

## **TUGAS AKHIR - MN141581**

# **PENGEMBANGAN DESAIN KONSEPTUAL TRANSPORTASI LAUT DENGAN SKEMA ASAL BANYAK TUJUAN SATU : STUDI KASUS BALI TIMUR–KEPULAUAN NUSA PENIDA**

NYOMAN SETIAWAN  
NRP. 4107 100 035

Dosen Pembimbing:  
Dr.-Ing. Setyo Nugroho  
Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2015

**FINAL PROJECT - MN141581**

**THE DEVELOPMENT OF MARINE TRANSPORTATION  
CONCEPTUAL DESIGN WITH ONE HOME MANY  
PURPOSES SCHEME : THE CASE OF STUDY OF EAST  
BALI-NUSA PENIDA ISLANDS**

NYOMAN SETIAWAN  
NRP. 4107 100 035

Supervisors:  
Dr.-Ing. Setyo Nugroho  
Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.

NAVAL ARCHITECTURE AND SHIP BUILDING DEPARTMENT  
Faculty of Marine Technology  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2015

## LEMBAR PENGESAHAN

### **PENGEMBANGAN DESAIN KONSEPTUAL TRANSPORTASI LAUT DENGAN SKEMA ASAL BANYAK TUJUAN SATU : STUDI KASUS BALI-TIMUR KEPULAUAN NUSA PENIDA**

#### **TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Keahlian Transportasi Laut  
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**NYOMAN SETIAWAN**

NRP. 4107 100 035

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:



Dosen Pembimbing I

**Dr. Ing. Setyo Nugroho**

**NIP. 196510201996011001**

Dosen Pembimbing II

**Irwan Tri Yunianto, S.T., M.T.**

**NIPH. 4400201405002**

**SURABAYA, JULI 2015**



# **PENGEMBANGAN DESAIN KONSEPTUAL TRANSPORTASI LAUT DENGAN SKEMA ASAL BANYAK TUJUAN SATU : STUDI KASUS BALI TIMUR–KEPULAUAN NUSA PENIDA**

Nama Mahasiswa : Nyoman Setiawan  
NRP : 4107 100 035  
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : Dr.-Ing. Setyo Nugroho  
Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T.

## **ABSTRAK**

Arus penyeberangan Bali–Kepulauan Nusa Penida sering mengalami ketidak lancaran terutama pada saat musim liburan dan kegiatan perayaan keagamaan di Nusa Penida. Tugas Akhir ini bertujuan mengembangkan model transportasi laut dengan skema pelayanan *demand* di Bali bisa terlayani. Model dikembangkan berdasarkan kondisi eksisting dimana hasil penelitian menunjukkan kondisi *peak season* skema pengembangan transportasi laut dengan mengoperasikan seluruh kapal per masing-masing rute menunjukkan bahwa dengan hanya penambahan trip secara maksimal selama waktu operasional pelabuhan masih mencukupi permintaan penumpang terlayani sampai 2028 dari Padang Bay angkutan *speed boat* dengan trip per hari sebanyak 3 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.227.772,- per kapal. Skema dengan penambahan kecepatan kapal hingga trip bertambah bisa melayani penumpang dari Sanur dengan *speed boat* trip perhari sebanyak 3 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.646.253, - per kapal, dari Kusamba dengan *speed boat* trip per hari sebanyak 4 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.377.277, - per kapal. Untuk rute Padang Bay – Pelabuhan Induk Nusa Penida dengan kapal *Ferry Ro-Ro* skema yang digunakan dalam kasus ini adalah penambahan kapasitas kapal atau dalam hal ini penambahan kapal dengan sistem sewa. Ukuran utama kapal yang disewa dengan panjang 43,9 meter, Lebar 16 meter, draft 2,9 meter. Jumlah trip yang bisa dilayani sebanyak 2 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 21.274.519, - per *roundtrip*.

Kata kunci: Skema, Transportasi Laut, Pola Operasi



# **THE DEVELOPMENT OF MARINE TRANSPORTATION CONCEPTUAL DESIGN WITH ONE HOME MANY PURPOSES SCHEME : THE CASE OF STUDY OF EAST BALI–NUSA PENIDA ISLANDS**

Author : Nyoman Setiawan  
ID No. : 4107 100 035  
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding  
Engineering / Marine Technology  
Supervisors : Dr.-Ing. Setyo Nugroho  
Irwan Tri Yudianto, S.T., M.T.

## **ABSTRACT**

The Flows crossings Bali-Nusa Penida islands often encounter lack of launch, especially during the holiday season and the activities of religious celebrations in Nusa Penida. This final project aims to develop a model of sea transport with demand service scheme in Bali could be served. The model was developed based on the existing condition, the results of study showed for peak season sea transport development scheme by operating throughout the whole vessels per each route shows that by adding only maximum trip during port operations still fulfill passenger demand served until 2028 from Padang Bay transport speed boat trips per day as much as 3 roundtrips with unit cost of Rp 2,227,772, - per boat. Scheme with the addition of boat speed can grow up to serve the passenger trip from Sanur by speed boat trip as much as 3 per day roundtrip with the unit cost of Rp 2,646,253, - per vessel, of Kusamba by speed boat trip per day as many as four roundtrip with the unit cost of Rp 2,377 .277, - per vessel. For Padang Bay - Main Port Nusa Penida with Ro-Ro ferry boat, the scheme which is used in this case is by adding the ship capacity or in this case the addition of vessels on a lease. The main size of vessels chartered by the length of 43.9 meters, width 16 meters, draft of 2.9 meters. The number of trips that can be served as much as 2 roundtrip with a unit cost of Rp 21,274,519, - per roundtrip.

**Keywords:** Scheme, Marine Transportation, Operations Patterns



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, karena Atas Asung Kertha Wara Nugraha-NYA Tugas Akhir penulis yang berjudul **“Pengembangan Desain Konseptual Transportasi Laut dengan Skema Asal Banyak Tujuan Satu”** ini dapat terselesaikan. Tugas ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung dari semua pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.-Ing. Setyo Nugroho dan Bapak Irwan Tri Yuniarto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama masa perkuliahan dan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Ir. I.K.A.P Utama, M.Sc., Ph.D., dan Bapak Dony Setyawan, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Perkapalan selama penulis menempuh studi dan pengerjaan tugas akhir di Jurusan Teknik Perkapalan.
3. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D., Bapak Firmanto Hadi, S.T., M.Sc., Bapak. I.G.N Sumanta Buana, ST, M.Eng., Bapak Ir. Setijoprajudo, M.SE. Ir. Murdjito, MSc.Eng selaku Dosen Pengajar Bidang Studi Transportasi Laut dan Logistik atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Jauhari Alafi, ST. beserta seluruh asisten peneliti Laboratorium Telematika Transportasi Laut dan Logistik Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS atas segala bantuannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini dan atas izin pemakaian fasilitas laboratorium.
5. Staf Dosen Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.
6. Bapak Nyoman Dealon beserta pegawai unit penyelenggara Pelabuhan Nusa Penida atas segala bantuan dalam pelaksanaan observasi lapangan.
7. Seluruh pegawai Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali atas segala bantuan dalam pelaksanaan observasi lapangan dan saran-saran yang diberikan.
8. Ibu Kesy dan seluruh pegawai Dinas Operasional Pelabuhan Padang Bay atas segala bantuan dalam pelaksanaan observasi lapangan.
9. Keluargaku Tercinta: Ayahanda **I Wayan Setiadnya**, dan Ibunda **Ni Wayan Wartini** (*terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu mengalir tiada henti*), kakak **Putu**



**Agus Payadnya dan Made Dipayana**, keluarga Singaraja, dan keluarga Denpasar yang telah memberikan semangat dan doa bagi penulis selama masa perkuliahan di Surabaya.

10. Teman-teman Perkapalan angkatan 2007 (P-47) “Tortuga”, terimakasih atas pertemanan dan dukungannya untuk terus berprestasi.
11. Saudara seperjuangan (Panji, Habul, Danang, Gendon, Galepo, Intan, Winda, Nyong, Doyok) yang selalu memberikan semangat untuk tetap berjuang.
12. Teman-teman TPKH-ITS khususnya untuk angkatan 2007 TPKH-ITS, terimakasih atas doa dan dukungannya selama perkuliahan.
13. Teman-teman ASSS (Alumi SMA Singaraja se-Surabaya), terimakasih telah menjadi sodara seperantauan selama di Surabaya.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu telah membantu baik secara langsung atau tidak langsung dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Serta tidak lupa penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam laporan ini.

Astungkara,  
Surabaya, Juli 2015

Nyoman Setiawan



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Hipotesis .....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Transportasi .....	5
2.1.1. Sistem Transportasi .....	5
2.1.2. Permintaan Jasa Transportasi .....	6
2.1.3. Produksi Jasa Transportasi .....	6
2.1.4. Elemen dalam Transportasi Laut.....	6
2.2. Peramalan .....	7
2.2.1. Konsep Dasar Peramalan.....	7
2.2.2. Pendefinisian Tujuan Peramalan .....	7
2.3. Konsep Pengembangan Angkutan Penyeberangan .....	10
2.3.1. Pemilihan Lokasi Pelabuhan .....	10
2.3.2. Kapal Penumpang.....	11
2.4. Operasi Kapal .....	14
2.4.1. Tramp (Irragular) Service.....	14



2.4.2. Liner service .....	15
2.5. Rute dan Penjadwalan Kendaraan .....	15
2.5.1. Rute Kendaraan .....	15
2.5.2. Sistem klasifikasi penentuan rute dan penjadwalan kendaraan.....	15
2.5.3. Metode Penyelesaian Masalah Rute Kendaraan.....	16
2.5.4. Rute Kendaraan Dengan Depot Tunggal.....	18
2.5.5. Rute Kendaraan Multi Depot.....	19
2.5.6. Penentuan Rute Kendaraan.....	19
2.5.7. Penjadwalan kendaran .....	21
2.6. Pembiayaan Kapal .....	24
2.6.1. Biaya Modal ( <i>Capital Cost</i> ) .....	24
2.6.2. Biaya Operasional ( <i>Operational Cost</i> ).....	24
2.6.3. Biaya Pelayaran ( <i>Voyage Cost</i> ).....	26
2.6.4. Biaya Bongkar Muat ( <i>Cargo Handling Cost</i> ) .....	27
2.7. Freight Market (Charter) .....	28
2.7.1. Barebot/Demise Charter .....	29
2.7.2. Time Charter (T/C).....	29
2.7.3. Voyage Charter.....	29
2.8. Studi literatur .....	29
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1. Jenis dan Sumber Data .....	31
3.2. Prosedur Pengolahan Data.....	31
3.3. Diagram Alur Berpikir.....	32
3.4. Tahapan pengerjaan Tugas Akhir.....	32
3.5. Model Transportasi.....	35
<b>BAB 4 PUNGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>39</b>
4.1. Objek Penelitian .....	39
4.2. Aksesibilitas .....	42
4.2.1 Padang Bay.....	44
4.2.2 Kusamba.....	45
4.2.3 Sanur.....	46
4.2.4 Benoa.....	46
4.3. Pemetaan Wilayah Kunjungan .....	47



4.4.	Pengoperasian Armada dan Tarif Penyeberangan.....	50
4.5.	Permintaan Jasa Angkutan menuju Kepulauan Nusa Penida.....	55
BAB 5	ANALISIS PERMINTAAN.....	61
5.1.	Peramalan Permintaan Jasa Angkutan Laut .....	61
5.2.	Frekuensi Pelayaran.....	63
BAB 6	PERENCANAAN TRANSPORTASI LAUT.....	67
6.1.	Analisis Perencanaan Operasi .....	67
6.2.	Analisis Kondisi Peak Season .....	68
6.3.	Analisis Penambahan Kecepatan Kapal .....	69
6.4.	Analisis Perencanaan Armada.....	72
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN .....	75
7.1.	Kesimpulan.....	75
7.2.	Saran .....	76
DATAR PUSTAKA	.....	77
LAMPIRAN	.....	79



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.3.1 Spesifikasi Kapal dan kapasitas kapal.....	11
Tabel 2.3.2 Karakteristik kapal penumpang (GRT) .....	11
Tabel 2.3.3 Karakteristik kapal Ferry (GRT) .....	12
Tabel 2.3.4 Karakteristik Kapal penumpang dan barang (GRT).....	12
Tabel 2.3.5 Dimensi kapal pada pelabuhan.....	12
Tabel 2.5.1 Klasifikasi Permasalahan Rute Kendaraan.....	16
Tabel 4.2.1 Pelabuhan Padang Bay .....	45
Tabel 4.4.1 Tarif angkutan Nusa Jaya Abadi yang berlaku dari tahun 2014 .....	51
Tabel 4.4.2 Daftar alat transportasi laut Bali-Kepulauan Nusa Penida 2014.....	53
Tabel 4.4.3 Kapal Cruise .....	54
Tabel 4.5.1 Jumlah Penumpang Rute Bali – Kepulauan Nusa Penida 2008-2013 .....	56
Tabel 4.5.2 Data Penumpang naik 2008-2013 .....	56
Tabel 4.5.3 Data Penumpang turun 2008-2013.....	57
Tabel 5.1.1 PDRB Kabupaten Klungkung (Tahun 2010-2013 (Juta Rupiah)).....	61
Tabel 5.1.2 Model Persamaan Peramalan Penumpang Naik per Asal .....	62
Tabel 5.1.3 Model Persamaan Peramalan Penumpang Naik per Asal .....	62
Tabel 5.2.1 Waktu Berlayar dan Waktu di Pelabuhan (1 kali trip) .....	64
Tabel 5.2.2 Biaya Operasional per trip dalam kondisi normal.....	65
Tabel 6.2.1 Maksimum Round Trip per Hari per Asal.....	68
Tabel 6.2.2 Biaya Operasional Kapal per Hari masing-masing rute.....	69
Tabel 6.3.1 Sea Time dan Port Time untuk kecepatan kapal maksimal.....	71
Tabel 6.3.2 Biaya dan jumlah roundtrip per hari untuk kecepatan kapal maksimal .....	71
Tabel 6.4.1 Data Kapal Baru .....	73
Tabel 6.4.2 Biaya round trip penambahan kapal baru.....	74

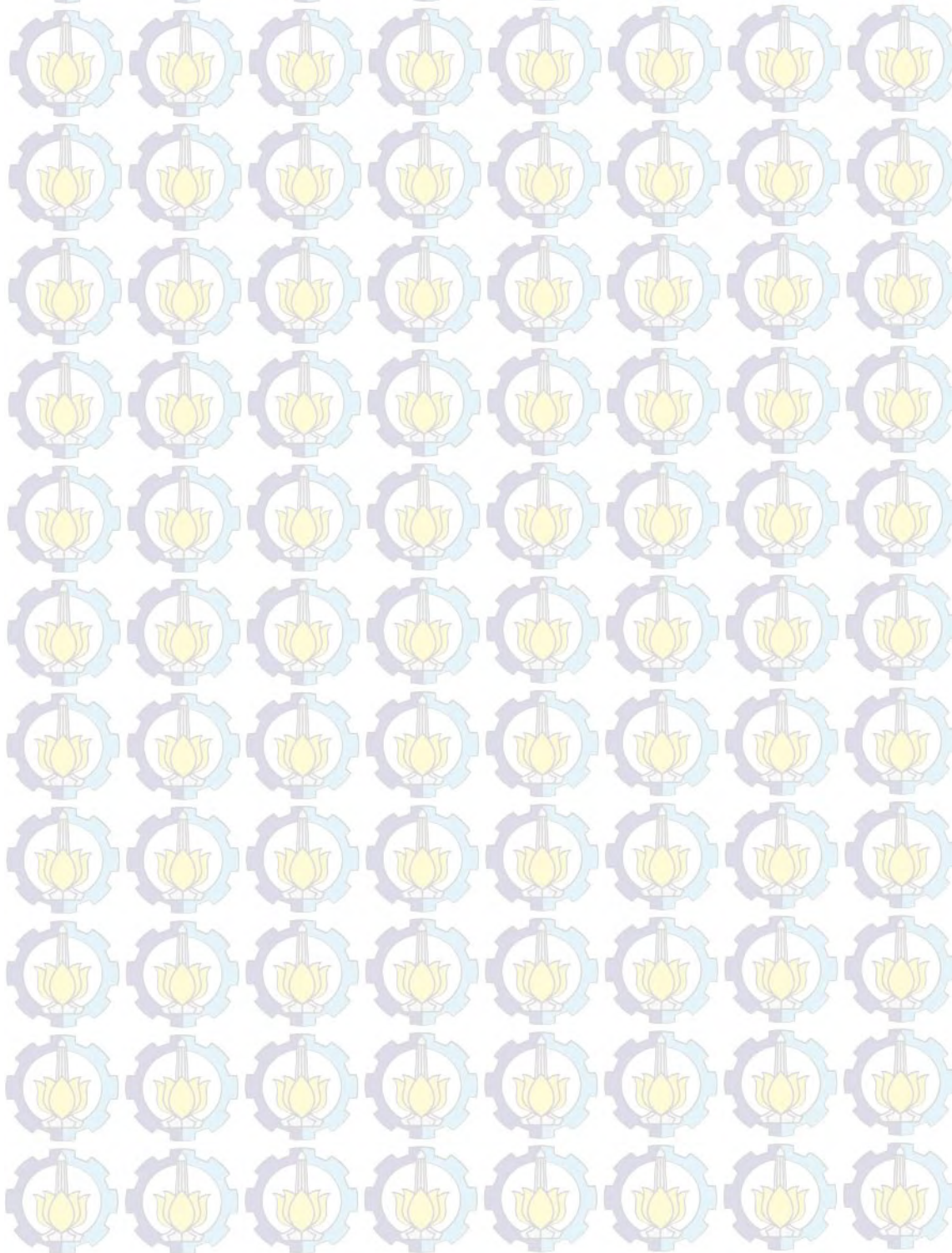


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 Pola horisontal .....	8
Gambar 2.2.2 Pola musiman.....	9
Gambar 2.2.3 Pola siklis.....	9
Gambar 2.2.4 Pola trend .....	10
Gambar 2.5.1 Contoh Rute Kendaraan.....	17
Gambar 2.7.1 Freight Market .....	28
Gambar 3.3.1 Diagram Alur Berpikir.....	32
Gambar 3.5.1 Skema Model Transportasi Laut.....	36
Gambar 4.1.1 Peta wilayah Bali dan Kabupaten Klungkung.....	39
Gambar 4.1.2 Nusa Lembongan .....	39
Gambar 4.1.3 Nusa Ceningan.....	40
Gambar 4.1.4 Nusa Penida .....	41
Gambar 4.2.1 Akses ke Nusa Penida.....	43
Gambar 4.2.2 Padang Bay .....	44
Gambar 4.2.3 Pelabuhan Padang Bay .....	44
Gambar 4.2.4 Kusamba .....	45
Gambar 4.2.5 Sanur .....	46
Gambar 4.2.6 Pelabuhan Benoa .....	46
Gambar 4.3.1 Peta Wilayah penyebaran kunjungan di Kepulauan Nusa Penida.....	47
Gambar 4.3.2 Rute dari Benoa .....	48
Gambar 4.3.3 Rute dari Sanur .....	49
Gambar 4.3.4 Rute dari Kusamba .....	49
Gambar 4.3.5 Rute dari Padang Bay .....	50
Gambar 4.4.1 Kapal Nusa Jaya Abadi.....	51
Gambar 4.4.2 Boat di Sanur .....	52
Gambar 4.4.3 Sampan yang melayani Bali-Kepulauan Nusa Penida .....	52
Gambar 4.4.4 Kapal Quicksilver VIII dan Bali Hai II .....	53
Gambar 4.5.1 Grafik Kunjungan wisatawan ke Bali 2008-2013 .....	56
Gambar 4.5.2 Grafik Penumpang Naik Bali 2008-2013 .....	57
Gambar 4.5.3 Grafik Penumpang Turun 2008-2013.....	57
Gambar 4.5.4 Pola Penumpang Naik Tahun 2013 .....	58



Gambar 4.5.5 Pola Penumpang Turun Tahun 2013 .....	59
Gambar 5.1.1 Grafik Peramalan Penumpang Naik 2014-2028 .....	62
Gambar 5.1.2 Grafik Peramalan Penumpang Turun 2014-2028 .....	63
Gambar 5.2.1 Waktu Kapal di Pelabuhan .....	64
Gambar 6.3.1 Perbandingan Kecepatan Kapal dengan Konsumsi BMM .....	70





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Angkutan penyeberangan adalah salah satu bentuk sistem transportasi yang diperlukan untuk menghubungkan daerah-daerah yang dibatasi oleh perairan seperti laut, sungai ataupun danau. Dengan terpenuhinya kebutuhan transportasi antar wilayah yang dipisahkan oleh perairan tersebut, angkutan penyeberangan akan sangat menunjang pembangunan dan perkembangan daerah yang bersangkutan.

Nusa Penida, Nusa Ceningan dan Nusa Lembongan adalah gugus Kepulauan Nusa Penida. Untuk dapat menuju Kepulauan Nusa Penida dapat menggunakan jalur penyeberangan laut dari Pulau Bali saja karena jalur udara belum ada.

Kondisi saat ini jalur Bali menuju Kepulauan Nusa Penida, jalur penyeberangan utama adalah dari Pelabuhan Padang Bay dengan menggunakan Kapal Ferry Ro-Ro, sedangkan untuk jalur lainnya menggunakan kapal *speed boat* yang berkapasitas rata-rata 35 penumpang seperti Kusamba dan Sanur dan kapal *cruises* dari Pelabuhan Benoa. Pada kondisi normal semua jalur penyeberangan dari Bali bisa mengatasi penumpang yang ada. Akan tetapi, pada saat *peak season* penumpang akan membeludak, sehingga terjadi antrean penumpang di beberapa jalur penyeberangan di Bali yang menuju Kepulauan Nusa Penida.

Sebagai contoh menjelang hari Raya Galungan (hari raya umat Hindu), dimana dalam dua hari terakhir penumpang dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida sebanyak  $\pm 300$  orang lebih. Padahal kapasitas kapal Ferry Ro-Ro  $\pm 200$  penumpang, berarti kapal kelebihan muatan hingga seratus persen. (antarabali, 2013).

Permasalahan juga muncul dari persaingan antar pelayaran *speed boat* yang melayani rute Bali – Kepulauan Nusa Penida. Pada kondisi terkini masing-masing pelayaran *speed boat* saling berkompetisi untuk mengangkut penumpang sebanyak-banyaknya hingga melebihi kapasitas muat kapal, seperti pada Hari Raya Buda Cemeng Klawu (berdasar kalender Bali) dimana hampir semua tempat ibadah umat hindu melaksanakan piodalan (upacara keagamaan). Perayaan ini juga bertepatan dengan piodalan di Pura Kayangan Jagat Dalem Ped. Persentase peningkatan penumpang di jalur penyeberangan Sanur (Bali) hampir menyentuh angka 600% dari hari biasanya. Pada hari biasanya, rata-rata mengangkut penumpang sebanyak  $\pm 60$  orang sedangkan pada momen piodalan hampir  $\pm 400$  orang, sampai



penumpang pun harus naik ke atap demi bisa mudik ke Kepulauan Nusa Penida (nusapenidamedia, 2013). Belum lagi pada kondisi cuaca buruk kapal-kapal (*speed boat*) yang beroperasi untuk jalur Padang Bay, Kusamba dan Sanur akan terhenti.

Pada tahun 2010 jumlah penumpang yang menyeberangan dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida meningkat 3,82% dari tahun 2009 yang mana jumlah penumpang tahun 2009 sebanyak 234.318 penumpang. Untuk tahun 2012 jumlah penumpang dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida sebanyak 300.528 (sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014), sedangkan untuk kunjungan wisatawannya tercatat 183.977 pengunjung di tahun 2012 dan mengalami peningkatan sebesar 1,05% di tahun 2013 (Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Klungkung, 2014). Bila kondisi sistem transportasi penyeberangan ini tetap dipertahankan, maka akan terjadi *over demand*, yang mana *supply* tidak bisa mengimbangi *demand* yang terjadi. Jika tidak ada analisis dan perencanaan lebih lanjut hal ini bisa menjadi permasalahan yang cukup serius setiap tahunnya.

Untuk itu dalam Tugas Akhir ini akan melakukan analisis terhadap kemungkinan pengembangan desain konseptual transportasi laut yang mana diharapkan bisa menunjang permintaan pengguna jasa angkutan laut tujuan Kepulauan Nusa Penida di tahun-tahun mendatang dengan mempertimbangkan kawasan potensi pemasok penumpang.

## **1.2 Permasalahan**

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi penyeberangan Pulau Bali – Kepulauan Nusa Penida saat ini ?
2. Bagaimana skema rute untuk kapal penumpang jarak pendek yang sesuai untuk jasa angkutan laut Pulau Bali – Kepulauan Nusa Penida?

## **1.3 Tujuan**

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui kondisi penyeberangan Pulau Bali – Kepulauan Nusa Penida saat ini.
2. Menentukan skema rute untuk kapal penumpang jarak pendek yang sesuai untuk jasa angkutan laut Pulau Bali – Kepulauan Nusa Penida.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat dari Tugas Akhir ini untuk mengetahui moda transportasi laut yang sesuai untuk penerapan angkutan jarak pendek di Pulau Bali serta diharapkan dengan pengadaan



angkutan penumpang jarak pendek Pulau Bali – Kepulauan Nusa Penida yang sesuai bisa menunjang permintaan pengguna jasa angkutan laut.

### **1.5 Hipotesis**

Permintaan dari penduduk lokal (Pulau Bali dan Nusa Penida) maupun wisatawan dapat terpenuhi dengan sistem transportasi dimana akan ditentukan pemilihan skema transportasi yang sesuai, beberapa kapal yang akan melayani dengan biaya yang minimum sehingga bisa menunjang permintaan pengguna jasa angkutan laut dan pengembangan wilayah Kepulauan Nusa Penida terutama dalam sektor ekonomi.

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam melakukan tugas akhir ini adalah :

1. Penentuan pengembangan Pelabuhan Origin dari empat titik yaitu ; Padang Bay, Kusamba, Sanur, dan Benoa.
2. Permintaan (demand) pengguna jasa angkutan penyebrangan Pulau Bali menuju Kepulauan Nusa Penida diproyeksik dari 2014-2028 atas dasar perbandingan PDRB Kabupaten Klungkung dengan data penumpang selama 2008-2013.
3. Jumlah kapal, penentuan rute, kecepatan bongkar muat, frekuensi kedatangan dan kecepatan kapal diambil dari hasil data dan penelitian sebelumnya / kapal yang umum beroperasi saat ini sebagai acuan iterasi awal.
4. Tidak terjadi perubahan waktu operasi pelabuhan selama penelitian.
5. Tidak terjadi perubahan infrastruktur pelabuhan selama penelitian
6. Pengembangan Pelabuhan berdasarkan dengan analisis ekonomi.
7. Biaya-biaya yang terjadi dihitung dengan pendekatan / asumsi dari proses kerja sejenis yang pernah terjadi.
8. Muatan yang dianalisis hanya penumpang, sehingga untuk barang dan kendaraan tidak masuk dalam pembahasan.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Transportasi

Terjadinya proses atau tindakan pemindahan menurut Marlok (1991, hal 24) disebabkan oleh perbedaan nilai guna yang lebih besar di tempat tujuan bila dibandingkan dengan di tempat asal. Walaupun proses pemindahan tersebut memerlukan biaya pengorbanan namun secara keseluruhan nilai guna yang didapatkan masih lebih besar dibandingkan dengan biaya pengorbanan yang dikeluarkan. Nilai yang diberikan oleh transportasi selain dapat berbentuk nilai tempat juga bentuk nilai waktu.

##### 2.1.1. Sistem Transportasi

Sistem transportasi merupakan penggabungan unsur-unsur transportasi yang terdiri atas saran, prasarana, dan metode yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan yang diinginkan yaitu perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Dari proses pemindahan ini akan diperoleh suatu nilai.

Menheim (1991, hal 12-19) mengungkapkan adanya keterkaitan antara sistem transportasi dengan sistem aktifitas dalam gambar berikut.



Tiga dimensi perubahan yang berpengaruh terhadap transportasi adalah :

- Perubahan demand transportasi, seperti perubahan dalam pendapatan, jumlah penduduk, pola tata guna tanah, dan lain-lain .
- Perubahan teknologi sarana dan prasarana transportasi
- Perubahan nilai, perubahan ini berkaitan dengan pengambilan keputusan yang dilakukan baik oleh masyarakat maupun oleh swasta.

Transportasi mempunyai banyak peranan dan dapat ditinjau dari berbagai sudut pandang. Menurut Marlok (1991, hal 27) peranan transportasi adalah terdapat perbedaan manusia, perekonomian, sosial politik dan lingkungan.



### **2.1.2. Permintaan Jasa Transportasi**

Permintaan akan jasa transportasi muncul sebagai akibat distribusi yang tidak merata atau adanya ketidak seimbangan kebutuhan sector produksi. Permintaan jasa transport juga disebabkan sebagai permintaan turunan yakni timbul karenan adanya aktifitas lain yaitu barang atau orang.

Angkutan barang terutama didasarkan pada permintaan akhir dari barang yang diangkut sedangkan angkutan penumpang didasarkan atas tingkah laku dan karakteristik ekonomi dari orang-orang yang memerlukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain.

Dalam merencanakan sistem transportasi maka diperlukan kajian yang mendalam pada pola permintaan jasa transportasi karena permintaan jasa transportasi ini merupakan unsure yang terpenting dalam menentukan kesesuaian dengan penawaran jasa transportasi.

### **2.1.3. Produksi Jasa Transportasi**

Produksi yang dihasilkan oleh jasa transportasi yang bewujud muatan baik barang maupun penumpang. Untuk muatan barang dapat dibedakan lagi menjadi barang umum dan muatan curah.

### **2.1.4. Elemen dalam Transportasi Laut**

Untuk merencanakan sebuah sistem transportasi laut, paling tidak ada tiga komponen yang perlu diperhatikan mengingat arus penumpang, kendaraan, dan barang yang tidak dapat terlepas dari ketiganya (Achmadi. Tri, Prajudo S.,1993).

#### **a) Perhubungan Darat**

Perhatian utamanya adalah bagaimana mendistribusikan barang dan penumpang yang optimal. Untuk merencanakan komponen ini adalah merupakan fungsi dari biaya angkut per satuan berat dan jarak tempuh serta kapasitas prasarana yang dipakai (jalan/kereta api).

#### **b) Pelabuhan Laut**

Perhatian utamanya adalah pada kelancaran proses transfer barang, penumpang, dan kendaraan dengan efisien dan dengan biaya yang minimum.

#### **c) Perhubungan Laut**

Perhatian utamanya adalah mendistribusikan barang, penumpang, dan kendaraan yang optimum dengan biaya minimum dan efisien. Juga dipertimbangkan aspek-aspek seperti teknologi bongkar muat, keselamatan pelayaran. Sebagai faktor pertimbangan adalah spesifikasi teknis moda transportasi laut (ukuran, kecepatan dinas rata-rata, tingkat teknologi



kapal, kondisi pasar angkutan, dan ekonomi). Selain itu moda transportasi laut mengenal istilah skala ekonomi (*economic of scale*) dalam pengangkutan barang.

## **2.2. Peramalan**

### **2.2.1. Konsep Dasar Peramalan**

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Sebelum melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan.

Peramalan adalah pemikiran terhadap besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada hakikatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan (*guess*), tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah (*educated guess*). Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan dimasa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Sofyan Assauri, 1984, hal.1).

### **2.2.2. Pendefinisian Tujuan Peramalan**

Tujuan peramalan dilihat dengan waktu:

a) Jangka Pendek (*Short Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *low management*.

b) Jangkah menengah (*Medium Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *middle management*.

c) Jangka Panjang (*Long Term*)

Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *top management*.

Situasi peramalan sangat beragam dalam horison waktu peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya, tipe pola data dan berbagai aspek lainnya. Untuk menghadapi penggunaan yang luas seperti itu, beberapa teknik telah dikembangkan. Teknik tersebut dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif atau teknologis. Metode kuantitatif dapat dibagi ke dalam deret berkala (*time series*) dan metode kausal, sedangkan metode kualitatif atau teknologis dapat dibagi menjadi eksploratoris dan normative

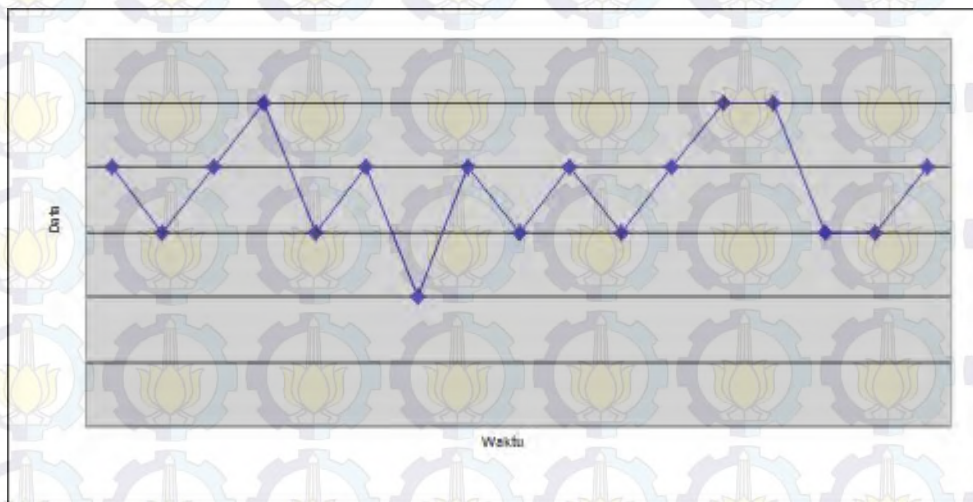


(Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

- a) Tersedia informasi tentang masa lalu.
- b) Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
- c) Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

Pada model deret berkala, pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu suatu variabel dan atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode peramalan deret berkala seperti itu adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Langkah penting dalam memilih suatu metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999), yaitu:

1. Pola horisontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.

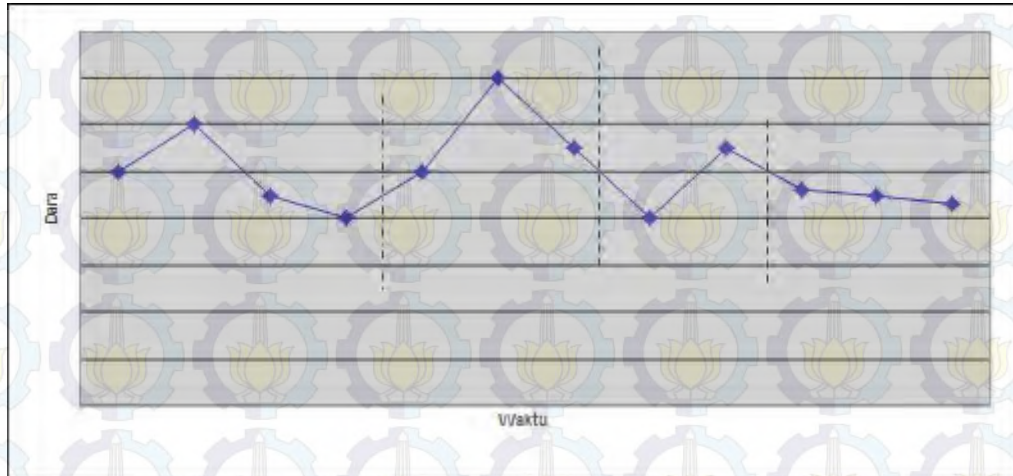


**Gambar 2.2.1 Pola horisontal**

(Sumber : fariedpradhana.wordpress.com, 2012)

2. Pola musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang, semuanya menunjukkan jenis pola ini.

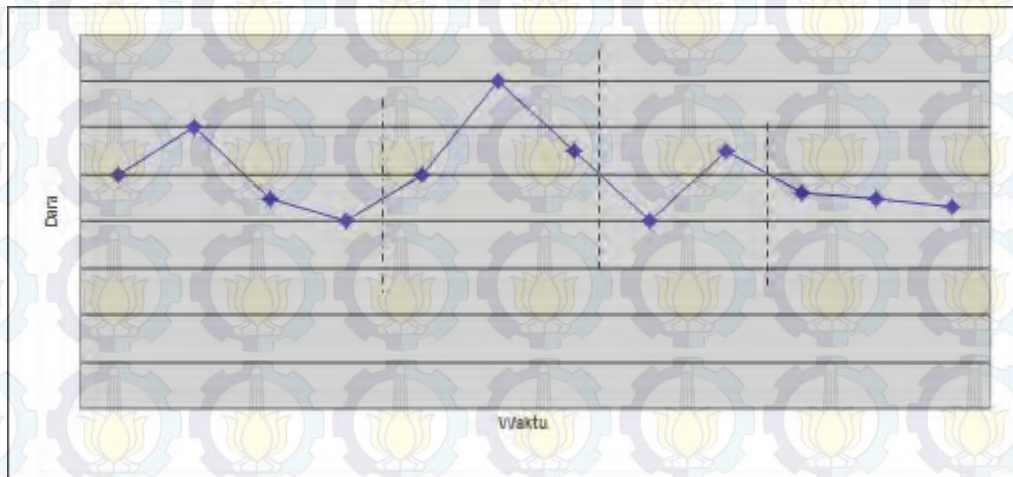




**Gambar 2.2.2 Pola musiman**

(Sumber : fariedpradhana.wordpress.com, 2012)

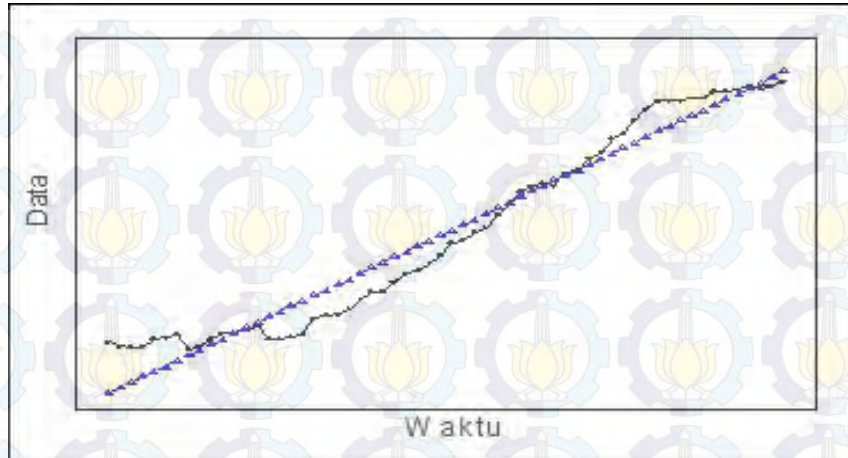
3. Pola siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya menunjukkan jenis pola ini.



**Gambar 2.2.3 Pola siklis**

(Sumber : fariedpradhana.wordpress.com, 2012)

4. Pola trend (T) terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Penjualan banyak perusahaan, produk bruto nasional (GNP) dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya mengikuti suatu pola trend selama perubahannya sepanjang waktu.



**Gambar 2.2.4 Pola trend**

(Sumber : fariedpradhana.wordpress.com, 2012)

### **2.3. Konsep Pengembangan Angkutan Penyeberangan**

Pengembangan angkutan penyeberangan didasarkan pada beberapa hal, yaitu criteria pengembangan, persyaratan operasi, klasifikasi rute, model operasi kapal, dan analisis tingkat investasi. Angkutan penyeberangan harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- 1) Pelayanan ulang-alik dengan frekwensi tinggi
- 2) Pelayanan terjadwal
- 3) Pelayanan realibel (teratur dan tepat waktu)
- 4) Aksesibilitas ke terminal angkutan
- 5) Pelayanan yang aman dan nyaman
- 6) Tarif yang moderat

Kebijakan pengembangan transportasi penyeberangan dengan pendekatan perencanaan yang sebaiknya digunakan adalah:

- 1) Transportasi sebagai sarana untuk melayani aktivitas ekonomi dan sosial di suatu wilayah.
- 2) Transportasi sebagai sarana untuk menumbuhkembangkan aktivitas ekonomi dan social.

#### **2.3.1. Pemilihan Lokasi Pelabuhan**

Pemilihan lokasi pelabuhan penyeberangan harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- A. Lokasi Pelabuhan, yang meliputi:
  1. Kondisi Perairan.



- Kedalaman Pantai
- Kecepatan Arus Dominan
- Tinggi Gelombang Dominan
- Pasang-Surut
- Ruang Gerak
- Alur Pelayaran

## 2. Kondisi Daratan.

- Aksesibilitas
- Kondisi Lahan
- Status Lahan
- Fasilitas Pendukung

B. Jarak antara calon lokasi pelabuhan dengan kawasan potensial pemasok arus penumpang dan barang.

C. Tipe umum pelabuhan dan fasilitas dasar yang dapat disediakan.

D. Manfaat bagi daerah.

### 2.3.2. Kapal Penumpang

(Muhtadi, 2008) Kapal Ro-Ro dioperasikan untuk *ferry service* pada trayek-trayek jarak pendek dan jarak sedang dengan waktu berlayar 24 – 48 jam. Walaupun persentase daya muat dalam palka sangat rendah, kapal-kapal ini memberikan hasil yang terbaik untuk mengangkut barang dari produsen sampai ke konsumen, tanpa mengalami hambatan dalam prosedur bongkar/muat di pelabuhan. Unsur-unsur kapasitas angkutan terdiri atas berat muatan, jarak yang ditempuh, dan waktu yang dibutuhkan untuk angkutan tersebut.

#### 1. Karakteristik Umum Angkutan Penyeberangan.

**Tabel 2.3.1 Spesifikasi Kapal dan kapasitas kapal**

Jenis kapal	Ukuran kapal minimum (GRT)	Kendaraan Truk-8 ton	Penumpang	Jarak pelayaran (km)
Kapal ferry RO-RO	500	15	500	100-500
	300	11	300	50-150
	150	7	100	0-75
Kapal barang / penumpang (non RO-RO)	300	-	500	200-1000
	150	-	300	100-250
	50	-	100	50-150

Sumber : Drs. M. Nur Nasution, M.S.Tr. (2003)

**Tabel 2.3.2 Karakteristik kapal penumpang (GRT)**

Bobot (GRT)	Panjang Loa (m)	Lebar (m)	Draft (m)
500	51	10,2	2,9
1.000	68	11,9	3,9
2.000	88	13,2	4



3.000	99	14,7	4,5
5.000	120	16,9	5,2
8.000	142	19,2	5,8
10.000	154	20,9	6,2
15.000	179	22,8	6,8
20.000	198	24,7	7,5
30.000	230	27,5	8,5

Sumber : Drs.M.Nur Nasution, M.S.Tr. (2003)

**Tabel 2.3.3 Karakteristik kapal Ferry (GRT)**

Bobot (GRT)	Panjang Loa (m)	Lebar (m)	Draft (m)
1.000	73	14,3	3,7
2.000	90	16,2	4,3
3.000	113	18,9	4,9
4.000	127	20,2	5,3
6.000	138	21,8	5,9
8.000	155	22,4	6,1
10.000	170	25,4	6,5
13.000	188	27,1	6,7

Sumber : Abbas. Salim,HA. (1993)

## 2. Operasi kapal

Operasi kapal memiliki tiga fase yang khas; masing-masing dengan biaya yang khusus. Fase-fase ini adalah (1) waktu kapal berada di pelabuhan untuk melakukan bongkar/muat, (2) waktu *manuver* untuk bersandar pada atau melepas dari dermaga di pelabuhan, dan (3) waktu berlayar antar pelabuhan. Ketiga fungsi tersebut akan menentukan besarnya harga jasa angkutan yang didasarkan atas biaya perjalanan kapal, biaya di pelabuhan, dan biaya khusus yaitu biaya yang dikeluarkan karena barang yang diangkut memerlukan pelayanan khusus selama dalam pelayaran.

**Tabel 2.3.4 Karakteristik Kapal penumpang dan barang (GRT)**

Bobot (GRT)	Panjang Loa (m)	Lebar (m)	Draft (m)
700	58	9,7	3,7
1.000	64	10,4	4,2
2.000	81	12,7	4,9
3.000	92	14,2	5,7
5.000	109	16,4	6,8
8.000	126	18,7	8
10.000	137	19,9	8,5
15.000	153	22,3	9,3

Sumber : Abbas. Salim,HA. (1993)

**Tabel 2.3.5 Dimensi kapal pada pelabuhan**

Tipe pelabuhan	Bobot (DWT)	Draft (m)	Panjang (m)	Panjang dermaga (m)
1. Gate Way Port				
a.Kapal kontainer	15.000-25.000	9,0-12,0	175-285	300
b.Kapal barang umum	8.000-20.000	8,0-10,0	135-185	200
c.Kapal barang dari <i>collector port</i>	5.000-7.000	7,5	100-130	150



d. Kapal penumpang	3.000-5.000	5,0-6,0	100-135	165
2. <i>Collector Port</i> Kapal barang				
a. Dari pelabuhan pengepul	5.000-7.000	7,5	100-130	150
b. Dari pelabuhan cabang	500-3.000	4,0-6,0	50-90	110
3. <i>Trunk Port</i>				
a. Kapal barang				
- Dari pelabuhan pengepul	500-3.000	4,0-6,0	50-90	110
- Dari pelabuhan <i>Feeder</i>	500-1.000	6	50-90	75
b. Kapal perintis	700-1.000	6	50-90	75
4. <i>Feeder Port</i>				
a. Kapal barang	< 1.000	6	50-90	75
b. Kapal perintis	500-1.000	6	50-90	75

Sumber : Abbas. Salim, HA. (1993)

### 3. Faktor Operasional Kapal

Kapasitas angkutan merupakan kemampuan suatu alat angkutan untuk memindahkan muatan atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dalam waktu tertentu. Unsur-unsur kapasitas angkutan terdiri dari jumlah penumpang dan muatan, jarak yang ditempuh, dan waktu yang dibutuhkan untuk angkutan tersebut. Besarnya kapasitas angkutan tergantung pada:

- Sifat barang yang diangkut
- Jenis alat angkut
- Jarak yang ditempuh
- Kecepatan rata-rata

Kapasitas angkutan per unit satu jenis alat angkutan harus memperhatikan analisis biaya dan penghasilan transportasi. Analisis penggunaan kapasitas angkutan adalah penggunaan kapasitas angkutan dikalikan dengan trip yang dijalani. Jumlah ini merupakan perbandingan antara jasa yang terjual dengan jasa yang dihasilkan. Kecepatan alat transportasi mempengaruhi kapasitas angkutan yang digunakan.

Kapal merupakan unit operasi yang sebagian besar biaya operasinya merupakan biaya variable. Jenis kapal mempengaruhi biaya operasi. Kapal barang dan kapal penumpang, memerlukan waktu yang lama di dermaga untuk melakukan bongkar muat sehingga biaya operasinya tinggi dibandingkan dengan kapal tanker atau kontainer.

Kapal yang diatur pelayarannya (*regular*) pada umumnya memiliki penggunaan kapasitas berlayar relatif tinggi dengan faktor muat (*load faktor*) yang relatif rendah. Penggunaan kapasitas berlayar transportasi laut yang tidak teratur trayeknya (*tramper*) relatif rendah, tetapi faktor muatnya tinggi.



## 2.4. Operasi Kapal

Ada dua sistem operasional kapal yang dikenal secara luas, yaitu tramp service dan liner service.

### 2.4.1. Tramp (Irregular) Service

Menurut bentuk operasi pelayanan yang tidak terjadwal yang pada awalnya disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Cuaca
2. Komersial, karena transaksi muatan yang dilakukan tidak menentu baik ditinjau dari segi volume maupun dari tujuan pengapalan muatan tersebut.

Dengan kemajuan teknologi, maka faktor alam tidak lagi menjadi hambatan. Namun, faktor komersial yang menyebabkan pola operasional kapal ini tetap dibutuhkan. Banyaknya industri yang membutuhkan pengiriman barang dengan jarak yang jauh dan jumlah besar, serta tidak adanya perusahaan pelayaran yang mengangkut muatan untuk melayani rute tersebut, membuat pola operasional ini menjadi pilihan. Volume dan keadaan barang yang dikapalkan menentukan jenis kontrak pengapalan seperti: voyage charter, time charter, bareboat charter. Secara lebih spesifik ciri pelayanan tramp antara lain:

- *Frekuensi layanan tidak tetap*
- *Barang yang diangkut dalam jumlah besar dan homogen*
- *Ukuran kapal relatif besar dengan tipe khusus*
- *Jarak angkut relatif jauh*

Dalam pola operasi angkutan tramp terdapat beberapa jenis charter. Volume dan kuantitas dan keadaan barang yang akan dikapalkan menentukan jenis charter tersebut. Pada dasarnya terdapat dua tipe dari perjanjian sewa yaitu demise dan non-demise. Dua tipe perjanjian sewa ini masih terbagi. Jenis charter dalam pola operasi angkutan tramp ialah:

1. Demise/ bareboat charter, yaitu kapal disewa dalam keadaan kosong. Pengertian kosong adalah hanya kapal saja yang disewa, penyewa harus menggunakan crew sendiri, dan seluruh biaya operasional kapal menjadi tanggung jawab penyewa.
2. Non-demise charter, yaitu kapal menyediakan kapal dan crew sebagai bagian dari perjanjian sewa, sementara penyewa hanya menyediakan muatannya. Sehingga pemilik kapal tetap mengatur kebutuhan kapal.

Selain itu, pola angkutan charter yang sering digunakan ialah non-demise charter dengan berdasarkan pada voyage charter. Dalam perjanjian voyage charter kapal disewa untuk



melakukan perjalanan dalam satu rute pelayaran. Namun terdapat juga alternatif dalam penyewaan kapal yaitu dengan time charter, kapal dengan perjanjian time charter ini kapal disewa berdasarkan periode waktu tertentu dan yang digunakan ialah perhitungan sewa kapal per periode waktu (*time hire money*).

#### **2.4.2. Liner service**

Angkutan laut dengan pola operasional liner, memiliki karakteristik yang berbeda dengan tramp. Pada pola ini, kapal memiliki rute yang tetap dengan melayani pelabuhan yang telah ditentukan dan terdapat jadwal yang tetap, sehingga perkiraan waktu keberangkatan (ETD) dan perkiraan waktu tiba (ETA) telah diketahui. Pada pola angkutan ini akan meninggalkan pelabuhan jika waktu yang telah ditentukan tanpa memperhatikan muatan yang diangkut oleh kapal.

### **2.5. Rute dan Penjadwalan Kendaraan**

#### **2.5.1. Rute Kendaraan**

Pada umumnya sistem rute dan penjadwalan kendaraan menghasilkan suatu output yang sama, dimana semua kendaraan diberikan rute dan jadwal yang harus dilakukan. Rute memnjelaskan urutan dari lokasi-lokasi permintaan yang harus dikunjungi, sedangkan jadwal menjelaskan waktu dilaksanakannya kegiatan pada lokasi-lokasi permintaan. (Prasetyawan, 1999)

Permasalahan rute dan penjadwalan kendaraan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu :

1. Rute : waktu kedatangan pada node-node dan atau busur-busur tidak ditetapkan.
2. Penjadwalan : waktu kedatangan pada node-node dan atau busur-busur yang ditetapkan sebelumnya.
3. Rute dan penjadwalan : rentang waktu dan atau syarat-syarat yang ada lebih diutamakan supaya kedua fungsi rute dan penjadwalan dapat dilakukan.

#### **2.5.2. Sistem klasifikasi penentuan rute dan penjadwalan kendaraan**

Permasalahan rute dan penjadwalan kendaraan diklasifikasikan berdasarkan karakteristik-karakteristiknya, yang dapat digunakan untuk membantu menganalisa dan mengidentifikasi jenis dari permasalahan yang berlawanan. Algoritma-algoritma yang ada



dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan sesuai dengan karakteristik-karakteristik dalam klasifikasi tersebut.

Adapun secara garis besar klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.5.1 Klasifikasi Permasalahan Rute Kendaraan**

No.	Karakteristik	Pilihan yang Mungkin
1.	Ukuran armada kendaraan yang tersedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satu kendaraan</li> <li>- Banyak kendaraan</li> </ul>
2.	Jenis armada kendaraan yang tersedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sejenis (hanya satu jenis kendaraan)</li> <li>- Heterogen (jenis kendaraan banyak)</li> <li>- Khusus (jenis kendaraan dikelompokkan)</li> </ul>
3.	Penempatan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depot tunggal</li> <li>- Depot banyak</li> </ul>
4.	Sifat permintaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deterministik</li> <li>- Stokastik/probabilitas</li> </ul>
5.	Lokasi demand	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada node</li> <li>- Pada busur/arc</li> <li>- Kombinasi pada node dan busur</li> </ul>
6.	Network	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Undirected</li> <li>- Directed</li> <li>- Kombinasi directed dan undirected</li> <li>- euclidean</li> </ul>
7.	Keterbatasan kapasitas kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- memaksakan (sama untuk semua rute)</li> <li>- memaksakan (berbeda untuk rute-rute yang berbeda)</li> <li>- tidak membatasi</li> </ul>
8.	Waktu rute maksimum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dibatasi (sama untuk semua rute)</li> <li>- dibatasi (berbeda untuk rute yang berbeda)</li> <li>- tidak dibatasi</li> </ul>
9.	Operasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hanya menjemput (mengambil, membawa)</li> <li>- hanya pengantaran</li> <li>- kombinasi (pengantaran dan penjemputan)</li> <li>- membagi pengiriman (menerima atau menolak)</li> </ul>
10.	Biaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biaya variable atau routing</li> <li>- Biaya-biaya tambahan operasi tetap atau kendaraan</li> <li>- Biaya-biaya karena permintaan tidak dilayani</li> </ul>
11.	Tujuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meminimumkan total biaya routing</li> <li>- Meminimumkan jumlah dari biaya-biaya tetap dan variable</li> <li>- Meminimumkan jumlah kendaraan yang dibutuhkan</li> <li>- Memaksimumkan utilitas fungsi yang didasarkan pada prioritas kustomer.</li> </ul>

### 2.5.3. Metode Penyelesaian Masalah Rute Kendaraan

Berbagai kesulitan dalam memecahkan masalah rute dan penjadwalan kendaran menghasilkan dua macam pendekatan metode, yaitu:

#### 1. Metode optimal/eksis

Pendekatan ini menggunakan metode-metode dari program linear atau integer programming dimana didasarkan pada pemrograman matematis. Dengan menggunakan



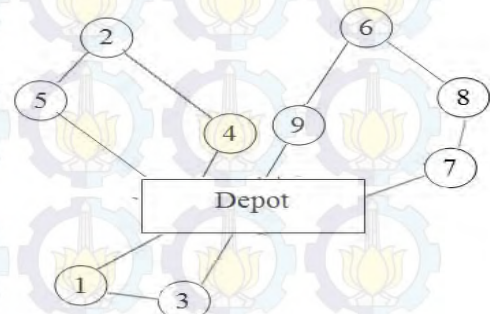
metode pendekatan ini akan diperoleh suatu solusi yang optimal, akan tetapi metode pendekatan ini hanya baik jika permasalahan yang dihadapi kecil. Untuk permasalahan yang melibatkan jumlah input data yang besar, metode penyelesaian ini menjadi tidak efisien karena penyelesaiannya membutuhkan waktu komputasi yang lama.

## 2. Metode Heuristik

Pendekatan ini mempergunakan algoritma yang secara interaktif akan menghasilkan solusi yang mendekati optimal. Pendekatan heuristik menghasilkan perhitungan yang cepat karena dilakukan dengan membatasi pencarian dengan mengurangi jumlah alternatif yang ada. Pendekatan heuristik lebih dapat diterapkan ke permasalahan nyata dimana permasalahan melibatkan jumlah input data yang besar. (Prasetyawan, 1999)

Dasar permasalahan pembentukan rute adalah adanya sekumpulan node atau busur yang harus dilayani oleh suatu armada kendaraan. Tidak ada batasan kapan dan bagaimana urutan pelayanan entiti-entiti yang bersangkutan. Permasalahannya adalah untuk membentuk suatu biaya yang rendah, sekumpulan rute yang memungkinkan untuk masing-masing kendaraan. Sebuah rute adalah urutan dari lokasi mana kendaraan harus mengunjunginya.

- Rute 1 : depot – 1 – 3 – depot
- Rute 2 : depot – 5 – 2 – 4 – depot
- Rute 3 : depot – 9 – 6 – 8 – 7 depot
- Rute 4 : depot – 10 – 9 – depot



**Gambar 2.5.1 Contoh Rute Kendaraan**

Dalam gambar 2.1 disajikan sekumpulan rute kendaraan yang melayani 9 titik *demand*. Masing-masing node mempunyai deman 1 unit, kapasitas kendaraan adalah 3 unit, dan masing-masing kendaraan harus kembali pada depot yang sama dari mana ia berangkat. Dalam masalah rute kendaraan ini, diasumsikan bahwa tidak ada batasan waktu ataupun batasan lain yang ditekankan pada keputusan pembulatan rute kecuali (mungkin) batasan maksimal panjang rute.



#### 2.5.4. Rute Kendaraan Dengan Depot Tunggal

Permasalahan ini dapat pula dinyatakan sebagai problem multi travelling salesman dimana  $M$  salesman harus mengunjungi node yang ada pada network dengan  $n$  node sedemikian hingga total jarak yang dilalui oleh  $M$  salesman minimum. Setiap node (kecuali depot) hanya tepat satu kali oleh salesman.

Strategi yang paling umum untuk permasalahan rute kendaraan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Cluster first-Route Second

Prosedur ini melakukan dahulu pengelompokan node dan atau busur kemudian pada masing-masing kelompok dirancang suatu rute ekonomis.

2. Route first Cluster Second

Prosedur ini membentuk sebuah rute atau siklus yang besar (biasanya tidak feasible) yang dibentuk dengan melibatkan semua entiti demand yang ada (node dan atau busur). Kemudian rute besar tersebut dibagi-bagi ke dalam rute yang lebih kecil dan feasible.

3. Savings atau insertion

Prosedur ini membentuk suatu solusi dengan cara pada masing-masing langkah dari suatu prosedur suatu konfigurasi alternatif yang mungkin juga tidak feasible. Alternatif konfigurasi adalah salah satu yang nantinya mencapai nilai penghematan terbesar (savings), atau menambahkan entiti demand dengan biaya termurah yang belum ada di konfigurasi sekarang ke dalam rute yang ada.

4. Improvement atau exchange

Prosedur ini menggantikan suatu solusi dengan suatu solusi feasible lain dengan pengurangan total biaya dan terus dilanjutkan sampai tidak didapatkan kemungkinan pengurangan biaya lagi.

5. Mathematical Programming Approach

Pendekatan ini secara langsung didasarkan pada formulasi pemrograman matematis dari permasalahan rute kendaraan.

6. Interactive Optimization

Suatu pendekatan dengan tujuan melibatkan interaksi pengambilan keputusan dalam proses penyelesaian masalah. Pengambilan keputusan harus mampu untuk melakukan penyesuaian terhadap parameter-parameter yang dipakai dan memasukkan penilaian-



penilaian subyektif yang didasarkan pada pengetahuan dan intuitif ke dalam model optimasinya.

#### 7. Exact Procedure

Pendekatan untuk menyelesaikan masalah rute kendaraan dengan menggunakan prosedur-prosedur eksak seperti Branch and Bound, Dynamic Programming and Cutting Algoritma.

#### 2.5.5. Rute Kendaraan Multi Depot

Permasalahan ini terjadi bila armada kendaraan ditempatkan pada beberapa lokasi depot, dimana kendaraan harus berangkat dan kembali pada lokasi depot yang sama. Node-node demand akan dilayani oleh kendaraan dari lokasi depot yang terdekat.

Umumnya pada permasalahan rute kendaraan dengan multi depot, fungsi tujuan pada model yang dibuat adalah untuk memperoleh suatu rute-rute pengiriman atau penjemputan lintasan terpendeknya. (Prasetyawan, 1999)

#### 2.5.6. Penentuan Rute Kendaraan

Penentuan rute merupakan tahapan utama dalam perencanaan operasi. Penentuan rute ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah tahap insialisasi dengan menggunakan metode nearest neighbour. Tahap kedua adalah tahap improvement dengan menggunakan metode tabu search. (Raharjo, 2009)

##### 1. Tahap Inisialisasi

Tahap inisialisasi digunakan untuk membangun rute kendaraan dengan menggunakan metode nearest neighbour. Metode nearest neighbour adalah sebuah metode heuristik yang mudah dan sering dipakai untuk tahap inisialisasi. Ide dasar dari metode ini adalah membuat jalur terdekat dari titik yang telah dikunjungi (i) terhadap titik yang belum dikunjungi (j). Jika  $x$  dianggap sebagai titik, kapasitas kendaraan adalah  $Q$  dan permintaan dari tiap titik adalah  $D$ , maka langkah-langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan jarak antara  $x_i$  terhadap  $x_j$  dari semua titik yang ada, dengan  $i = 0, \dots, n$  dan  $j = 0, \dots, n$
- b. Tentukan 0 sebagai depot
- c. Cari jarak terpendek dari 0 sehingga  $x_{ij}$  minimum dengan  $i = 0$
- d. Total permintaan dari  $x_{ij}$ , dengan  $i = 0$  adalah  $q_j$
- e. Tentukan  $j = i$ , sehingga titik  $j$  yang telah dikunjungi dijadikan sebagai  $i$ .



- f. Cari jarak terpendek dari  $i$  terhadap  $j$  sehingga  $x_{ij}$  minimum
- g. Total permintaan dari  $X_{ij}$ , adalah  $q = q_i + q_j$
- h. Periksa apakah  $D < Q$ , jika iya lanjutkan dengan langkah e dan jika tidak kembali ke langkah b

## 2. Pengembangan *Tabu Search*

Beberapa hal yang perlu diketahui sebelum masuk ke dalam langkah penyelesaian dengan metode *tabu search* adalah :

- *Solution space*

Solusi  $S$  merupakan sebuah himpunan dari semua kemungkinan solusi yang akan dievaluasi. Total biaya  $C(S)$  yang dihasilkan dari  $S$  adalah penjumlahan dari biaya tetap dan biaya transportasi  $x_{ij}$ .

- Definisi *Neighbourhood*

*Neighbourhood*  $N(S)$  merupakan kemungkinan titik ( $x_j$ ) yang akan dievaluasi pada *tabu search*. Pada dasarnya semua titik yang ada pada  $S$  dianggap sebagai  $N(S)$ .

- Evaluasi *Neighbourhood*

*Neighbourhood*  $N(S)$  merupakan gabungan dari  $N-(S)$  dan  $N+(S)$ ,  $N(S) = N-(S) + N+(S)$ . *Neighbourhood*  $N-(S)$  didapatkan dengan memindahkan titik ( $x_i$ ) dari rute, sedangkan *Neighbourhood*  $N+(S)$  didapatkan dengan menambahkan titik ( $x_i$ ) ke dalam rute. Jika dalam proses evaluasi perpindahan ini dimasukkan dalam TL dan jika dalam proses evaluasi perpindahan  $N+(S)$  didapatkan solusi yang layak maka perpindahan ini dimasukkan dalam solusi.

- *Aspiration criteria*

Terkadang tabu dianggap terlalu mengikat, tabu bisa melarang *attractive move*, meskipun tidak ada bahayanya jika melakukan pencarian *move* yang sama kembali. Tabu juga bisa menyebabkan stagnansi pada proses pencarian. Oleh sebab itu diperlukan suatu algoritma yang mampu menarik kembali *move* pada tabu. Hal ini dinamakan *aspiration criteria*. Hal sederhana dan yang paling banyak digunakan dalam *aspiration criteria* adalah dengan mengizinkan *move*, meskipun tabu, jika mampu menghasilkan solusi dengan nilai objektif lebih baik dari pada solusi *best current*.

- *Termination Criteria*



Pencarian dalam *tabu search* akan berhenti ketika telah dicapai iterasi maksimum, atau tidak lagi terdapat *move* menuju *neighbourhood*. (Raharjo, 2009)

### 2.5.7. Penjadwalan kendaraan

Masalah transportasi dan distribusi produk dalam kehidupan sehari-hari dapat dimodelkan sebagai *Vehicle Routing Problem* (VRP). Model VRP akan menghasilkan sejumlah rute kendaraan untuk mengunjungi setiap konsumen. Setiap rute berawal dan berakhir pada tempat yang sama yang disebut depot. Selain itu, model VRP juga memastikan agar total permintaan pada suatu rute tidak melebihi kapasitas kendaraan yang beroperasi. Penggunaan model VRP diharapkan dapat meminimumkan total jarak tempuh dan jumlah kendaraan. (Raditya, 2009) Secara ringkas, berikut adalah karakteristik dari permasalahan VRP:

- Perjalanan kendaraan berawal dan berakhir dari dan ke depot awal
- Ada sejumlah tempat yang semuanya harus dikunjungi dan dipenuhi permintaannya tepat satu kali
- Jika kapasitas kendaraan sudah terpakai dan tidak dapat melayani tempat berikutnya, kendaraan dapat kembali ke depot untuk memenuhi kapasitas kendaraan dan melayani tempat berikutnya.
- Tujuan dari permasalahan ini adalah meminimumkan total jarak yang ditempuh kendaraan dengan mengatur urutan tempat yang harus dikunjungi beserta kapan kembalinya kendaraan untuk mengisi kapasitasnya lagi.

#### A. Jenis-jenis VRP

VRP memiliki beberapa faktor-faktor penentu dalam implementasinya pada dunia nyata. Faktor-faktor tersebut berpengaruh pada munculnya jenis-jenis VRP, antara lain :

##### 1. *Capacitated VRP* (VRP)

Dengan faktor setiap kendaraan mempunyai kapasitas yang terbatas. CVRP adalah sebuah VRP dimana sejumlah kendaraan dengan kapasitas tertentu yang harus melayani sejumlah permintaan pelanggan yang telah diketahui untuk satu komoditas dari sebuah depot dengan biaya minimum. Pada dasarnya CVRP sama seperti VRP dengan faktor tambahan yaitu setiap kendaraan mempunyai kapasitas tertentu untuk satu komoditas. CVRP bertujuan meminimalisasi jumlah kendaraan dan total waktu perjalanan, dan total



permintaan barang untuk tiap rute tidak melebihi kapasitas kendaraan yang melewati rute tersebut.

## 2. VRP With Time Windows (VRPTW)

Faktor : setiap pelanggan harus dilayani dengan waktu tertentu

## 3. Multiple Depot VRP (MDVRP)

Dengan faktor distributor memiliki banyak depot untuk menyuplai pelanggan. Sebuah perusahaan yang memiliki lebih dari satu depot, dan pelanggan- pelanggannya tersebar di sekitar depot-depot yang ada, maka masalah pendistribusiannya harus dimodelkan menjadi sebuah kumpulan dari VRP-VRP yang independen. Namun jika pelanggan dan depot-depot tidak terkumpul secara teratur maka masalahnya menjadi Multi-Depot VRP atau MDVRP. Sebuah MDVRP membutuhkan pengaturan para pelanggan ke depot-depot yang ada. Setiap kendaraan berangkat dari satu depot melayani pelanggan-pelanggan yang sudah ditentukan oleh depot tersebut, dan kembali lagi ke depot tersebut. Tujuan utama dari MDVRP adalah untuk melayani semua pelanggan, sementara jumlah kendaraan dan jarak perjalanan diminimalisasi.

## 4. VRP With Pick-Up and Delivering (VRPPD)

Dengan faktor pelanggan diperbolehkan mengembalikan barang ke depot asal. VRPPD adalah sebuah VRP dimana pelanggan mengembalikan barang yang sudah diantar. Barang yang dikembalikan dapat dimasukkan ke dalam kendaraan pengantar. Perencanaan pengantaran menjadi lebih sulit dan dapat mengakibatkan penyalahgunaan kapasitas kendaraan, memperbesar jarak perjalanan atau kendaraan yang diperlukan lebih dari yang seharusnya. Seluruh permintaan pengantaran dimulai dari depot dan seluruh permintaan penjemputan dibawa kembali ke depot, sehingga tidak ada pertukaran barang antar pelanggan.

## 5. Split Delivery VRP (SDVRP)

Dengan Faktor pelanggan dilayani dengan kendaraan berbeda. SDVRP adalah perluasan VRP dimana setiap pelanggan dapat dilayani dengan kendaraan yang berbeda bilamana biayanya dapat dikurangi. Perluasan ini dapat dilaksanakan jika jumlah permintaan



pelanggan sama dengan kapasitas kendaraan. Tujuan dari SDVRP untuk meminimalisasikan jumlah kendaraan dan total waktu perjalanan untuk pelayanan.

#### 6. *Stochastic VRP (SVRP)*

Daerah Faktor munculnya random values (seperti jumlah pelanggan, jumlah permintaan, waktu perjalanan atau waktu pelayanan). Untuk mendapatkan solusi dari SVRP, maka masalah harus dibagi dalam dua tahap, solusi pada tahap pertama ditentukan sebelum variabel random diketahui. Pada tahap kedua pengoreksian dilakukan jika nilai dari variabel random sudah diketahui.

#### 7. *Periodic VRP*

Dengan faktor pengantaran hanya dilakukan di hari tertentu. PVRP merupakan VRP yang digeneralisasi dengan memperluas rentang perencanaan pengiriman menjadi M hari, dari semula hanya dalam rentang sehari, dengan tujuan meminimalisasi jumlah kendaraan dan total waktu perjalanan untuk melayani tiap pelanggan. (Tarigan, 2008)

#### B. *VRP dengan waktu terbatas/VRP With Time Windows (VRPTW)*

Kendala waktu pada model VRP merupakan masalah yang rumit. Pada masalah tersebut, konsumen hanya melayani pengiriman produk pada selang waktu tertentu setiap harinya. Sebagai contoh, sebuah gudang hanya akan melayani pengiriman produk antara pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB. Untuk memecahkan masalah tersebut digunakanlah Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW) yaitu model VRP dengan menambahkan kendala waktu.

VRPTW terbagi menjadi dua kasus yaitu kasus hard time windows dan kasus soft time windows. Pada kasus hard time windows, pengiriman akan ditolak apabila tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan oleh konsumen, sedangkan pada kasus soft time windows konsumen akan menerima pengiriman walaupun tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan sekaligus memberikan penalti atau biaya tambahan atas keterlambatannya. Pada penelitian ini model VRPTW dengan kasus *soft time windows* dipilih karena sesuai dengan masalah yang terjadi di lapangan. (Raditya, 2009)



## 2.6. Pembiayaan Kapal

Pada pelayaran ini tidak terdapat standart *cost classification* yang dapat diterima secara internasional, sehingga digunakan pendekatan untuk mengklasifikasikannya, biaya ini dibagi menjadi 4 kategori :

### 2.6.1. Biaya Modal (*Capital Cost*)

*Capital cost* adalah harga kapal pada saat dibeli atau dibangun. Biaya modal disertakan dalam kalkulasi biaya untuk menutup pembayaran bunga pinjaman dan pengembalian modal tergantung bagaimana pengadaan kapal tersebut. Pengembalian nilai kapital ini direfleksikan sebagai pembayaran tahunan.

### 2.6.2. Biaya Operasional (*Operational Cost*)

*Operational cost* adalah biaya-biaya tetap yang dikeluarkan untuk aspek-aspek operasional sehari-hari kapal untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Yang termasuk biaya operasional adalah biaya ABK, perawatan dan perbaikan, stores, bahan makanan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi.

$$OC = M + ST + MN + I + AD \quad 0.1$$

Keterangan :

OC = *Operating Cost*

M = *Manning*

ST = *Stores*

MN = *Maintenance and repair*

I = *Insurance*

AD = *Administrasi*

#### 1. *Manning cost*

*Manning cost* yaitu biaya untuk anak buah kapal atau disebut juga *crew cost* adalah biaya-biaya langsung maupun tidak langsung untuk anak buah kapal termasuk didalamnya adalah gaji pokok dan tunjangan, asuransi sosial, uang pensiun. Besarnya *crew cost* ditentukan oleh jumlah dan struktur pembagian kerja, dalam hal ini tergantung pada ukuran-ukuran teknis kapal. Struktur kerja pada sebuah kapal umumnya dibagi menjadi 3 departemen, yaitu *deck departemen*, *engine departemen* dan *catering departemen*.



## 2. *Store cost*

Disebut juga biaya perbekalan atau persediaan dan dikategorikan menjadi 2 macam, yaitu untuk keperluan kapal (cadangan perlengkapan kapal dan peralatan kapal) dan keperluan crew (bahan makanan).

## 3. *Maintenance and repair cost*

Merupakan biaya perawatan dan perbaikan mencakup semua kebutuhan untuk mempertahankan kondisi kapal sesuai standar kebijakan perusahaan maupun persyaratan badan klasifikasi, biaya ini dibagi menjadi 3 kategori :

### a. Survey klasifikasi

Kapal harus menjalani survey *reguler dry docking* tiap dua tahun dan *special survey* tiap empat tahun untuk mempertahankan kelas untuk tujuan asuransi.

### b. Perawatan rutin

Meliputi perawatan mesin induk dan mesin bantu, cat, bangunan atas dan pengedokan untuk memelihara lambung dari *marine growth* yang mengurangi efisiensi operasi kapal. Biaya perawatan ini makin bertambah seiring umur kapal.

### c. Perbaikan

Adanya kerusakan bagian kapal yang harus segera diperbaiki.

## 4. *Insurance cost*

Merupakan biaya asuransi yaitu komponen pembiayaan yang dikeluarkan sehubungan dengan resiko pelayaran yang dilimpahkan kepada perusahaan asuransi. Komponen pembiayaan ini berbentuk pembayaran premi asuransi kapal yang besarnya tergantung pertanggungan dan umur kapal. Hal ini menyangkut sampai sejauh mana resiko yang dibebankan melalui klaim pada perusahaan asuransi. Makin tinggi resiko yang dibebankan, makin tinggi pula premi asuransinya. Umur kapal juga mempengaruhi rate premi asuransi yaitu rate yang lebih tinggi akan dikenakan pada kapal yang lebih tua umurnya. Ada dua jenis asuransi yang dipakai perusahaan pelayaran terhadap kapalnya, yaitu :



*a. Hull and machinery insurance*

Perlindungan terhadap badan kapal dan permesinannya atas kerusakan atau kehilangan.

*b. Protection and indemnity insurance*

Asuransi terhadap kewajiban kepada pihak ketiga seperti kecelakaan atau meninggalnya awak kapal, penumpang, kerusakan dermaga karena benturan, kehilangan atau kerusakan muatan.

5. Administrasi

Biaya administrasi diantaranya adalah biaya pengurusan surat-surat kapal, biaya sertifikat dan pengurusannya, biaya pengurusan ijin kepelabuhan maupun fungsi administratif lainnya, biaya ini disebut juga biaya *overhead* yang besarnya tergantung dari besar kecilnya perusahaan dan jumlah armada yang dimiliki.

**2.6.3. Biaya Pelayaran (*Voyage Cost*)**

Biaya pelayaran (*Voyage cost*) adalah biaya-biaya variabel yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen-komponen biaya pelayaran adalah bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, ongkos-ongkos pelabuhan, pemanduan dan tunda.

$$VC = FC + PD + TP \quad 0.2$$

Keterangan :

VC = *voyage cost*

PD = *port dues* (ongkos pelabuhan)

FC = *fuel cost*

TP = pandu dan tunda

*1. Fuel cost*

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau *ballast*, kecepatan, cuaca (gelombang, arus laut, angin), jenis dan kapasitas mesin induk dan motor bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar dilaut dan dipelabuhan dan harga bahan bakar. Jenis bahan bakar yang dipakai ada 3 macam : HSD, MDO dan HFO.



## 2. Port cost

Pada saat kapal dipelabuhan biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi *port dues* dan *service charges*. *Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung *volume cargo*, berat *cargo*, GRT kapal dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama dipelabuhan termasuk pandu dan tunda.

### a. Jasa labuh

Jasa labuh dikenakan terhadap kapal yang menggunakan perairan pelabuhan. Tarif jasa labuh didasarkan pada *gross register ton* dari kapal yang dihitung per kedatangan.

### b. Jasa tambat

Setiap kapal yang berlabuh di pelabuhan Indonesia dan tidak melakukan kegiatan, kecuali kapal perang dan kapal pemerintah Indonesia, akan dikenakan jasa tambat.

### c. Jasa pemanduan

Setiap kapal yang berlayar dalam perairan pelabuhan waktu masuk, keluar, atau pindah tambatan wajib mempergunakan pandu. Sesuai dengan tugasnya, jasa pemanduan ada dua jenis, yaitu pandu laut dan pandu bandar,

- a) Pandu Laut adalah pemanduan di perairan antara batas luar perairan hingga batas pandu bandar.
- b) Pandu Bandar adalah pandu yang bertugas memandu kapal dari batas perairan bandar hingga kapal masuk di kolam pelabuhan dan sandar di dermaga.

#### 2.6.4. Biaya Bongkar Muat (*Cargo Handling Cost*)

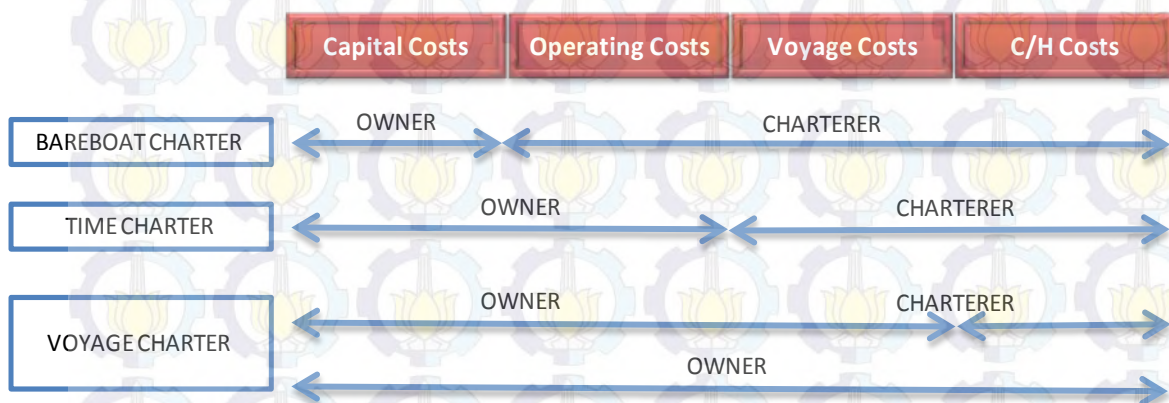
Biaya bongkar muat (*Cargo handling cost*) mempengaruhi juga biaya pelayaran yang harus dikeluarkan oleh perusahaan pelayaran. Kegiatan yang dilakukan dalam bongkar muat terdiri dari *stevedoring*, *cargodoring*, *receiving/delivery*. Kegiatan ini dilakukan oleh perusahaan bongkar muat (PBM) yang mempekerjakan tenaga kerja bongkar muat (TKBM). Menurut Keputusan menteri Perhubungan NOMOR : KM 14 tahun 2002 Tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Bongkar Muat barang dari Dan ke Kapal, pengertian dari istilah tersebut adalah sebagai berikut :



1. *Stevedoring* adalah pekerjaan membongkar barang dari kapal ke dermaga/tongkang/truk atau memuat barang dari dermaga/tongkang/truk ke dalam kapal sampai dengan tersusun dalam palka kapal dengan menggunakan derek kapal atau derek darat.
2. *Cargodoring* adalah pekerjaan melepaskan barang dari tali/jala-jala (*ex tackle*) di dermaga dan mengangkut dari dermaga ke gudang/lapangan penumpukan barang selanjutnya menyusun di gudang/lapangan penumpukan barang atau sebaliknya.
3. *Receiving/delivery* adalah pekerjaan memindahkan barang dari timbunan/tempat penumpukan di gudang/lapangan penumpukan dan menyerahkan sampai tersusun di atas kendaraan di pintu gudang/lapangan penumpukan atau sebaliknya.
4. Perusahaan Bongkar Muat (PBM) adalah Badan Hukum Indonesia yang khusus didirikan untuk menyelenggarakan dan mengusahakan kegiatan bongkar muat barang dari dan ke kapal.
5. Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) adalah semua tenaga kerja yang terdaftar pada pelabuhan setempat yang melakukan pekerjaan bongkar muat di pelabuhan.

## 2.7. Freight Market (Charter)

Freight market adalah pasar dimana shipping company menjual jasa transportasi (charter). Dalam prakteknya, pengelompokkan freight market (charter) dilakukan berdasarkan siapa yang mebayarnya, seperti terlihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.7.1 Freight Market

sumber: modul kuliah; Firmanto Hadi



### 2.7.1. Barebot/Demise Charter

Kapal disewa sebagai badan kapal saja, atau umumnya disebut dengan sewa kapal kosong. Penyewa (*charterer*) menyediakan nahkoda serta ABK dan mengoperasikan kapal seolah miliknya.

### 2.7.2. Time Charter (T/C)

Kapal dapat disewa, oleh suatu badan dalam jangka waktu tertentu. Dalam hal ini penyewa membayar uang sewa dan *bunker*. Dalam sewa jenis ini kapal boleh dioperasikan oleh penyewa selama masih di dalam jangka waktu yang tercantum dalam perjanjian. Dalam hal ini, uang sewa dapat dinyatakan dalam biaya sewa per hari, per bulan, atau per tahun.

### 2.7.3. Voyage Charter

Dalam kasus ini, kapal disewa untuk melakukan pemuatan barang dari suatu tempat ke suatu tempat lain. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa pemilik kapal yang membayar semua biaya pada saat kapal beroperasi, kecuali biaya bongkar muat. Metode *charter* kapal yang seperti ini dilakukan dengan penyewa membayar uang tambang yang besarnya tergantung dari barang yang diangkut yang dinyatakan dalam jumlah ton atau jumlah tertentu untuk satu kali pelayaran.

## 2.8. Studi literatur

Penulisan tugas akhir ini meninjau pada penelitian sebelumnya, khususnya terkait metode penyelesaian permasalahan.

Agung puguh raharjo (2009) dalam tulisannya yang berjudul penjadwalan armada pengangkut sampah liar wilayah surabaya timur, untuk menyelesaikan permasalahan sampah liar di surabaya timur dibuat alternatif solusi dengan membuat program aplikasi sistem penjadwalan guna meminimumkan biaya. Metode yang digunakan adalah algoritma heuristik dan tabu search. Penelitian tersebut berusaha mengoptimalkan armada truk sampah yang dimiliki pemerintah kota Surabaya untuk mengambil sampah liar di kawasan Surabaya timur dengan tujuan meminimumkan biaya. Proses pengoptimalan tersebut melalui tahap inisiasi dan tahap pengembangan. Tahap inisiasi menggunakan metode nearest neighbour, yaitu mencoba menghubungkan secara manual titik-titik demand terdekat. Selanjutnya untuk tahap pengembangan digunakan metode perhitungan tabu search. Dari kedua metode tersebut didapatkan rute pengambilan sampah setiap harinya.

Ery ira kusumawati (2007) dalam tulisannya berjudul aplikasi algoritma tabu search dalam perancangan pendistribusian surat kabar (studi kasus : ekspedisi mandiri/jawa pos),



menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP) untuk memecahkan permasalahan distribusi surat kabar. Tujuan utamanya adalah untuk melayani semua *demand* pada waktu tertentu dan meminimalkan biaya. Dalam pemecahan masalah distribusi, Ery menggunakan metode nearest neighbour untuk menentukan rute kemudian dilanjutkan dengan *Vehicle Routing Problem Time Windows* (VRPTW), karena adanya batasan waktu di setiap titik *demand*.

Okol Sri Ruharyo (2008) dalam tesisnya yang berjudul model optimasi penempatan armada studi kasus kapal patroli TNI AL di kawasan timur Indonesia, berusaha melakukan optimasi penugasan kapal patroli TNI AL ke sektor-sektor operasi keamanan laut wilayah timur, menggunakan metode set covering untuk menentukan jumlah kapal yang akan digunakan untuk meng-cover daerah patroli Indonesia timur. Metode Integer Linear programming dengan *goal* mencapai maksimum *coverage area* sektor operasi yang diamankan oleh kapal patroli TNI AL dan meminimalkan biaya operasi dengan batasan-batasan yang ada. Dalam hal ini kapal patroli memiliki batasan ketersediaan dana anggaran negara, sehingga inti dari tesis tersebut berusaha untuk mengoptimalkan penggunaan anggaran untuk melakukan patroli pengamanan wilayah.



## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis dan Sumber Data**

Jenis data yang digunakan dalam penulisan ini bersumber dari :

##### **1. Pengumpulan data langsung (primer)**

Pengumpulan data seperti ini dilakukan peneliti dengan 2 (dua) cara yaitu:

- a. Wawancara langsung kepada para pengelola kapal wisata, pengelola perahu motor/*speed boat*, PT. ASDP, Pelindo cabang Pelabuhan Benoa, Dinas Pariwisata Bali. Karena studi yang dilakukan terkait dengan kondisi yang akan terus mengalami perkembangan, data primer akan menjadi sangat penting peranannya dalam menentukan desain konseptual pelabuhan dan kapal penumpang jarak pendek.
- b. Survei kondisi pengelolaan kapal wisata di Benoa, Pelabuhan Padang Bay, Pelabuhan Kusamba, dan Pelabuhan Benoa, Pelabuhan di Nusa Penida dan Sanur, serta proses kegiatan-kegiatan yang ada dilapangan seperti kondisi dermaga, fasilitas pelabuhan serta pola kedatangan pengguna jasa kapal serta pola operasional kapal itu sendiri.

##### **2. Pengumpulan data secara tidak langsung (sekunder)**

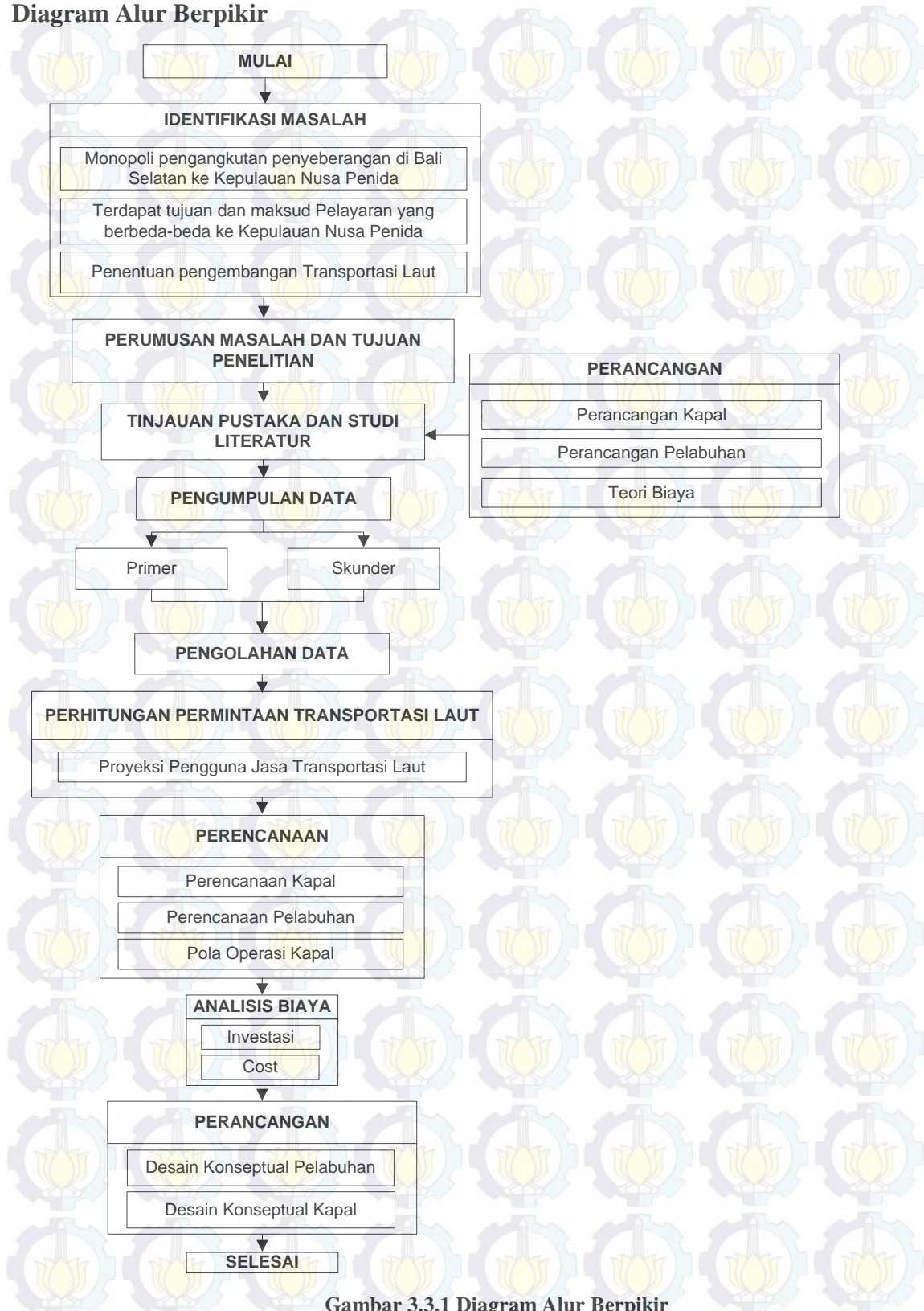
Pengumpulan data seperti ini dilakukan peneliti dengan mengambil data seperti jumlah armada, kapasitas armada, spesifikasi pelabuhan seperti luas dan *lay out* pelabuhan, penjadualan kapal, serta informasi lain yang relevan dengan penelitian.

#### **3.2. Prosedur Pengolahan Data**

Pengolahan data yang didapat dilakukan dengan melakukan analisis dari serangkaian data yang diperoleh dari proses pengumpulan data.



### 3.3. Diagram Alur Berpikir



Gambar 3.3.1 Diagram Alur Berpikir

### 3.4. Tahapan pengerjaan Tugas Akhir

Selama pengerjaan tugas akhir ini, penulis membagi pengerjaan tugas ini dalam beberapa tahapan pengerjaan. Tahapan pengerjaan tugas akhir ini antara lain :



### 1. Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai permasalahan dari Tugas Akhir ini. Permasalahan yang timbul adalah keterbatasan alat angkut yang melayani jalur pelayaran Pulau Bali-Kepulauan Nusa Penida. Selama ini pengunjung yang ke Kepulauan Nusa Penida kebanyakan dari daerah Denpasar yang mana jalur pelayaran yang paling dekat adalah dari Pelabuhan Benoa, akan tetapi saat ini jalur pelayaran tersebut masih dimonopoli oleh kapal wisata dengan perjalanan yang sudah diatur oleh perusahaan *cruises* seperti (paket *tour*) ; jenis kegiatan , tempat kunjungan dan waktu kegiatan wisatanya sehingga membuat wisatawan lain atau penduduk lokal (Bali dan Nusa Penida) harus memilih jalur lain seperti; Pantai Sanur, Pelabuhan Kusamba atau Pelabuhan Padang Bay yang ingin menuju Kepulauan Nusa Penida. Untuk mengatasi hal tersebut, solusinya adalah mengembangkan transportasi lautnya seperti pola operasi dimasing-masing pelabuhan asal (Bali), alat transportasi laut, dan bisa pengembangan atau pembangunan pelabuhan penumpang yang bisa melayani permintaan muatan disetiap pelabuhan dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida. Oleh karena itu perlu dianalisis bagaimana model pengembangan desain konseptual transportasi laut untuk angkutan jarak pendek yang optimal untuk melayani Pulau Bali-Kepulauan Nusa Penida.

### 2. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap berbagai referensi terkait dengan topik penelitian. Studi pustaka ini dimaksudkan untuk mencari konsep dan metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan pada tahap sebelumnya dan untuk mewujudkan tujuan yang dimaksudkan. Studi pustaka ini termasuk mencari referensi atas teori-teori terkait atau hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Materi-materi yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah teori peramalan, riset operasi, konsep *integer linear programming*, teori pola operasi kapal penumpang, teori biaya dan teori aliran kas. Studi literatur juga dilakukan terhadap hasil penelitian sebelumnya untuk lebih memahami permasalahan dan pengembangan yang dapat dilakukan.

### 3. Tahap Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam tugas ini adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer), dan tidak langsung (sekunder). Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengambil data terkait dengan permasalahan dalam tugas ini. Adapun data - data yang diperlukan antara lain:

1. Statistik Pengunjung Kepulauan Nusa Penida 2008-2013
2. PDRB Kabupaten Klungkung 2008-2013



3. Statistik Kunjungan Wisatawan ke Bali 2008-2013
4. PDRB Provinsi Bali 2008-2013
5. Peta Kepulauan Nusa Penida
6. Harga BBM Kapal tahun 2012 (Pertamina, 2012)
7. Data Kapal yang melayani jalur Bali menuju Kepulauan Nusa Penida
8. Data Pelabuhan Padang Bay, Pelabuhan Kusamba, Pelabuhan Benoa, Pantai Sanur, dan Pelabuhan di Kepulauan Nusa Penida
9. Referensi Data Kapal Penumpang yang umum di Indonesia

#### 4. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data-data yang diperoleh untuk dijadikan sebagai input dalam perhitungan selanjutnya. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu:

1. Jumlah penumpang pengguna jasa transportasi laut menuju Kepulauan Nusa Penida 15 tahun mendatang sampai 2028 berdasar data penumpang tahun sebelumnya 2008-2013.
2. Kapasitas angkut alat transportasi laut berdasar data saat ini untuk mengetahui kapasitas angkut muatan di tahun mendatang.
3. Data teknis kapal, yaitu DWT, *gross register tonnage*, ukuran utama kapal, dan daya mesin kapal.
4. Pola operasi, yaitu menentukan rute dan jadwal operasional alat transportasi laut.

#### 5. Tahap Analisis Data

Pada tahap analisa data dilakukan analisa terhadap dua hal, yaitu peramalan jumlah penumpang jasa transportasi laut ke Nusa Penida tahun ke depan dan perhitungan kebutuhan alat transportasi laut. Dengan mengetahui jumlah pengguna jasa transportasi laut 15 tahun ke depan maka dapat diketahui berapa jumlah alat transportasi laut yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pengguna jasa angkutan laut ke Kepulauan Nusa Penida.

#### 6. Tahap Perencanaan

Tahap ini diawali dengan penentuan jumlah pelabuhan asal dan pelabuhan tujuan. Penentuan ini berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Selanjutnya dari jumlah pelabuhan tersebut, menentukan tahap penentuan perencanaan pola operasi untuk tiap rute, dimana pola operasi ini dibuat berdasarkan kondisi pulau terutama terkait jarak dan waktu pencapaian serta menentukan jadwal operasional kapal, jenis alat transportasi laut dan jumlah yang optimal yang akan digunakan.



## 7. Analisis Biaya dan Optimasi

Pada tahap ini dilakukan perhitungan biaya masing-masing kombinasi yang layak sesuai dengan kriteria yang ada. Setelah dilakukan perhitungan biaya maka langkah selanjutnya adalah melakukan optimasi dengan menggunakan model matematika *mixed integer linear programming*.

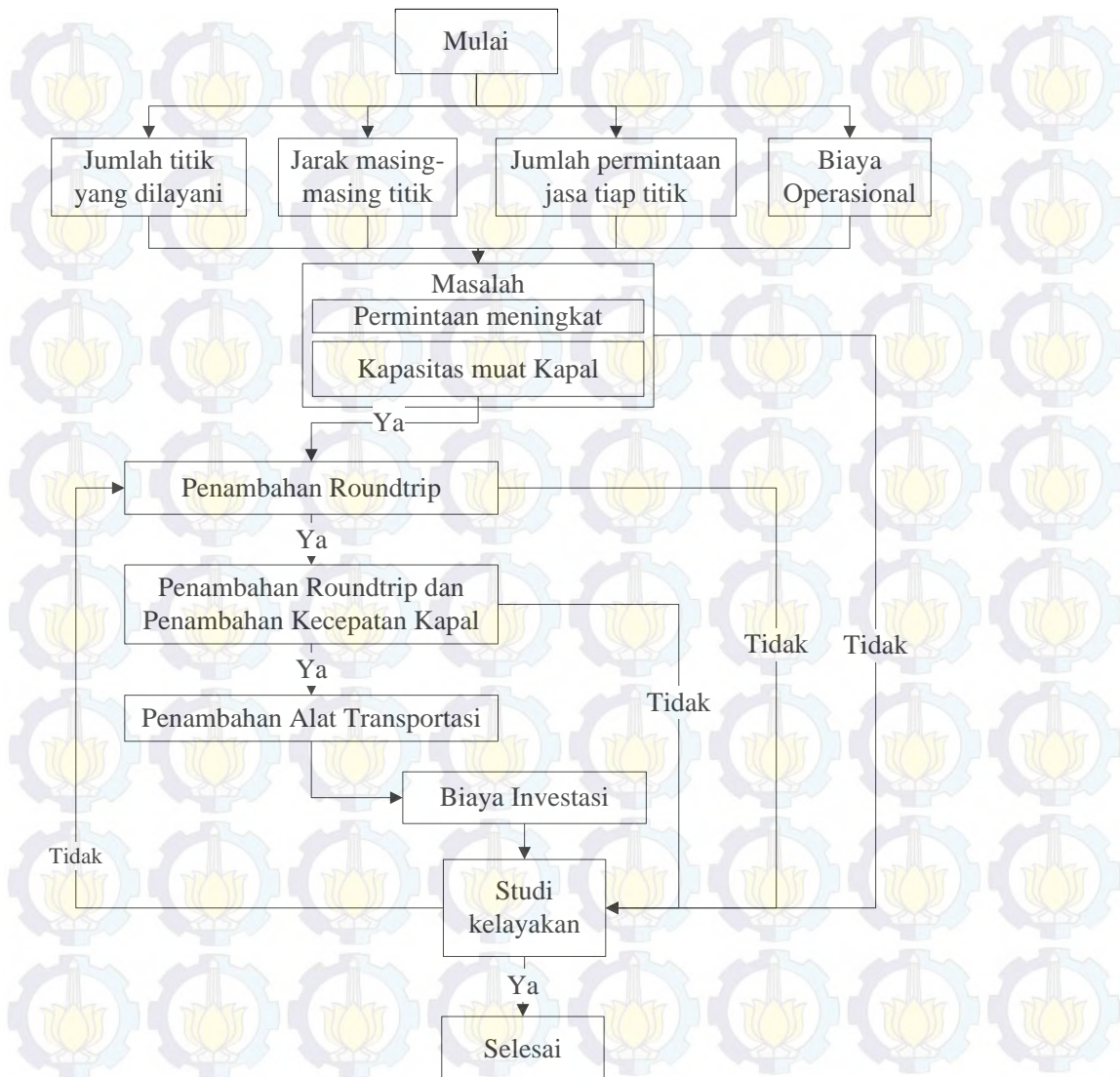
## 8. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dirangkum hasil analisa dan evaluasi yang didapat dan saran saran untuk pengembangan lebih lanjut.

### 3.5. Model Transportasi

Tahap ini dilakukan pembuatan skema. Pembuatan skema dimaksudkan untuk menggambarkan kondisi transportasi saat ini, untuk kemudian dilakukan skenario. Dari hasil perbandingan antara kondisi saat ini dan skenario, dapat diketahui potensi muatan untuk penerapan angkutan jarak pendek. Setelah diketahui potensi muatan, dilakukan perencanaan awal yaitu skema penyelesaian dengan memaksimalkan trip dan penambahan kecepatan kapal sampai batas maksimal, perencanaan armada (*fleet sizing*) yang meliputi jenis, ukuran, kecepatan dan kapasitas armada.





**Gambar 3.5.1 Skema Model Transportasi Laut**

Data daerah operasi kapal yang terdiri dari jumlah titik kunjungan dan jarak antar titik, akan digunakan untuk merencanakan rute. Proses perencanaan ini adalah sebagai berikut :

- Dimulai dari satu titik inisial (dalam hal ini adalah titik *home base*)
- Jumlah titik yang dilayani, yang memiliki jarak minimum terhadap titik inisial.
- Mengulangi langkah di atas sehingga semua titik masuk kedalam rute
- Skema pemecahan masalah dengan tiga skema dan skenario : Skema 1. Penambahan round trip disetiap titik yang dilayani, Skema 2. Penambahan kecepatan kapal dan round trip kapal, Skema 3. Penambahan Kapal.
- Perhitungan biaya-biaya yang terjadi.



Sedangkan data kapal yang terdiri dari jenis kapal yang ada dan peraturan tentang kapal penumpang, akan digunakan dalam proses perencanaan armada. Proses ini dipengaruhi oleh rute kapal. Proses perencanaan kapal menghasilkan jenis dan jumlah kapal yang digunakan.

Dengan adanya armada yang direncanakan dan rute-rutenya, maka selajutnya dilakukan perencanaan operasi kapal. Tujuan utama dari perencanaan operasi ini adalah untuk melakukan kunjungan sebanyak mungkin ke setiap titik demand pertahun, atau bisa dikatakan maksimum operasi pertahun.

Operasional kapal ini memperhatikan batasan yang ada yaitu :

1. Batasan waktu kerja

Batasan ini berupa waktu maksimal orang bekerja yang biasa dikenal dengan jam kerja. Rata-rata peraturan daerah menyatakan lama jam kerja adalah 8 jam sehari.

2. Batasan budget

Pengoperasian kapal membutuhkan biaya, seperti halnya angkutan di darat yang memiliki sebuah anggaran dana (budget). Budget ini merupakan batas maksimum biaya yang digunakan untuk beroperasi. Untuk itu dalam perencanaan operasi kapal penumpang harus memperhatikan budget. Dalam perencanaannya diusahakan agar biaya operasi seminimal mungkin. Biaya setiap operasi yang kecil ini akan digunakan untuk memaksimalkan jumlah operasi pertahun dengan batasan budget.

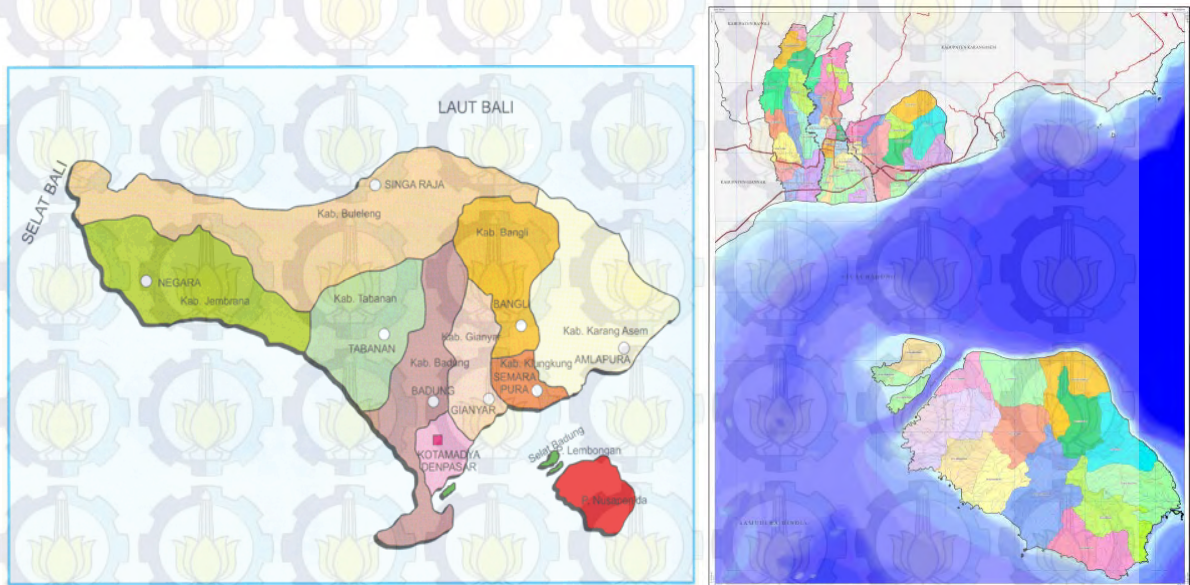


## BAB 4

### PUNGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Objek Penelitian

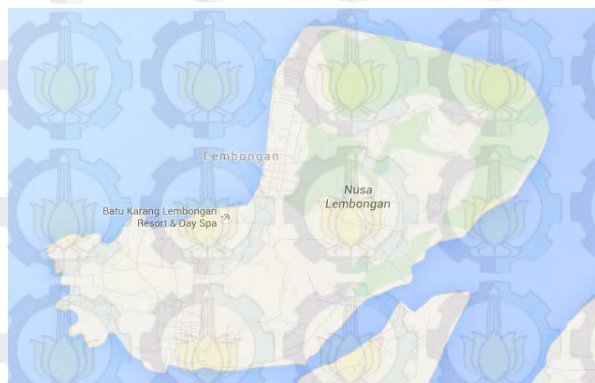
Lokasi yang dijadikan studi kasus dalam Tugas Akhir ini adalah wilayah Bali Timur dan gugus Kepulauan Nusa Penida. Kepulauan Nusa Penida terdiri atas 3 (tiga) pulau, diantaranya yaitu P. Nusa Lembongan, P. Nusa Ceningan, dan P. Nusa Penida. Kepulauan ini digunakan untuk rekreasi wisata, cagar alam, cagar budaya dan peruntukan lainnya. Luas Kepulauan Nusa Penida kurang lebih 202.840 Ha, yang memiliki panjang garis pantai 70 km<sup>2</sup>, dan Nusa Penida sebagai Pulau terbesar dalam gugus kepulauan yang mana secara administrasi Nusa Penida merupakan Kecamatan dari Kepulauan Nusa Penida. Orang Bali yang berasal dari Nusa Penida biasa disebut Bali Nusa.



**Gambar 4.1.1 Peta wilayah Bali dan Kabupaten Klungkung**

Sumber ; RTRW Kabupaten Klungkung 2011-2013

#### Nusa Lembongan



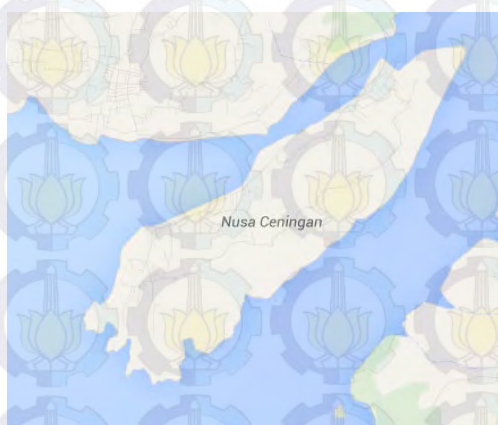
(sumber : Google Map, 2014)

**Gambar 4.1.2 Nusa Lembongan**



Nusa Lembongan adalah sebuah pulau kecil terletak berdekatan dengan Nusa Ceningan dan 2 km di sebelah barat laut Nusa Penida terletak di Selat Badung sebelah tenggara Pulau Bali. Pulau yang memiliki panjang 4,6 km dan lebar 1-1,5 km ini berada kira-kira 11 km di sebelah tenggara Bali. Secara administratif, pulau ini termasuk wilayah Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali. Mata pencaharian utama masyarakat Nusa Lembongan adalah sebagai petani rumput laut dan sebagian lagi bekerja di sektor pariwisata dan sektor penunjang pariwisata. Desa Lembongan membawahi 6 dusun dan 12 banjar adat, yang wilayahnya berada di dua pulau yakni sebagian besar Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan. Keenam dusun yang menyokong Desa Lembongan yaitu; Dusun Kawan, Kaja, Kelod, Kangin, Ceningan Kawan dan Ceningan Kangin (dua dusun terakhir terletak di Nusa Ceningan). Desa Lembongan banyak mempunyai tempat-tempat menarik untuk dikunjungi wisatawan seperti pantai berpasir putih yang sangat menarik, goa alam dan buatan yang unik, tebing laut yang menantang, rawa-rawa yang penuh misteri yang menarik minat pengunjung untuk datang dan banyak lagi yang menarik di Desa Lembongan. Pantai-pantai yang menarik dan terkenal di Desa Lembongan antara lain; Pantai Tanjung Sanghyang, Dream Beach, Selagimpak, Selambung, Sunset Beach, Pemalikan, Lebaoh (pantai pusat rumput laut) dll. Tempat-tempat lain yang ramai dikunjungi wisatawan antara lain; Rumah Bawah Tanah (Underground House) Gala-gala, Goa Sarang Walet Batu Melawang, Art Shop Center Buanyaran, Rawa-rawa Pegadungan, Tempat Romantis Kolong Pandan Sunset Park dll. Transportasi ke Nusa Lembongan dari Pulau Bali ditempuh melalui jalur laut yakni; dari Bali Timur melalui jalur Pelabuhan Kusamba, dan dari Bali Selatan melalui jalur Pelabuhan Sanur Denpasar dan Pelabuhan Benoa.

### **Nusa Ceningan**



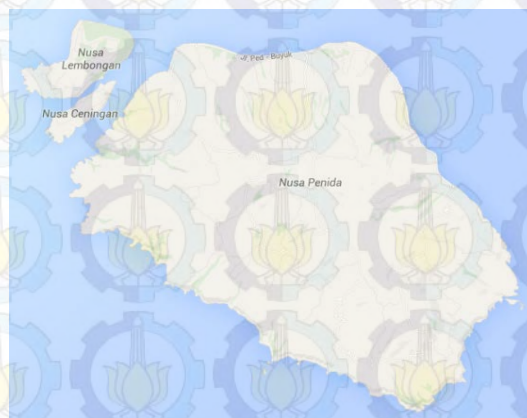
(sumber : Google Map, 2014)

**Gambar 4.1.3 Nusa Ceningan**



Nusa Ceningan adalah sebuah pulau kecil yang merupakan salah bagian satu pulau dari tiga gugusan kepulauan di Nusa Penida. Berdasarkan hasil pemetaan partisipatif yang pernah dilakukan oleh masyarakat bekerja beberapa lembaga LSM pada tahun 2000, luas pulau Ceningan adalah 300,6 Ha, yang terdiri dari 2 Dusun ( sekarang banjar Dinas ) yaitu Dusun Ceningan Kawan dan Dusun Ceningan Kangin, dengan jumlah penduduk 1523 jiwa dari 300 KK, yang tersebar di 6 Banjar Adat yaitu Banjar Adat Parangan tengah, Ambentiying, Ceningan Tengah, Anggrek, Batumelawang dan Gili Mekar nadi. Secara geografis Ceningan merupakan Bagian dari Wilayah Desa Lembongan Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung. Keberadaan tempat - tempat suci ( Pura ) di Nusa Ceningan berdasarkan tata letak dan fungsinya dapat dirinci sebagai berikut: Di ujung paling timur terdapat Pura Batu Banglas/ Goa Raja, di sebelah utara Pura Bakung, Sebelah Selatan Pura Tirta Dalem Buhu, di sebelah barat Pura Batumelawang dan di tengah adalah Pura Tri Adi Sakti, dan masih terdapat lagi Pura Ceng Mundi Raja Peni, Pura Wayah Dalem Majapahit, Pura Pesamuan Lawang Sari dan Pura Payogan Manik Gumulung. Selain sebagai tempat spiritual karena diyakini Nusa Ceningan sebagai tanah yang suci, maka terdapat pula obyek wisata yang tersebar di penjuru Ceningan seperti sarang burung walet serta ombak yang baik untuk berselancar yang terletak di sebelah tenggara Pulau Bali. Pulau yang maksimum memiliki panjang 3,7 km dan lebar 1,5 km ini berada kira-kira 15 km di sebelah tenggara Bali dengan perjalanan dengan perahu cepat melalui Pantai Sanur atau melalui jembatan dari Nusa Lembongan dan 1 km di sebelah barat laut Nusa Penida. Hampir 95% masyarakatnya merupakan petani rumput laut.

#### **Nusa Penida**



(sumber : Google Map, 2014)

**Gambar 4.1.4 Nusa Penida**

Nusa Penida merupakan pulau terbesar dari 2 pulau lainnya yaitu Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan. Nusa Penida terletak di sebelah tenggara Bali, yang dipisahkan oleh Selat



Badung, pulau ini memasuki kawasan kabupaten klungkung, Bali. Di kawasan Nusa Penida terdapat banyak obyek spiritual serta tempat rekreasi wisata tirta. Hal unik dari Nusa Penida adalah meski pulauanya kecil di seberang Pulau Bali namun setiap bulannya rutin dipadati warga dari Pulau Bali yang ingin beribadah ke sebuah desa spiritual. Umat Hindu Bali banyak yang datang ke Desa Ped, Sampalan di Nusa Penida untuk beribadah di sebuah pura yang sangat terkenal di seluruh pelosok Bali, yaitu Pura Penataran Agung Ped. Letak pura ini sekitar 50 meter di selatan Laut Selat Nusa. Selain itu ada juga Pura Goa Giri Putri, Pura Dalem Ped dan Pura Pucak Mundi, sedangkan Kawasan objek Kawasan Rekreasi tirta yang sangat menarik untuk dinikmati oleh para wisatawan, yaitu kawasan bahari dengan tumbuhan karang yang amat indah dan bermacam-macam jenis ikan yang berwarna-warni. Perairan pulau Nusa Penida juga terkenal dengan kawasan selamnya diantaranya terdapat di Penida Bay, Manta Point, Batu Meling, Batu Lumbung, Batu Abah, Toyapakeh dan Malibu Point.

#### **4.2. Aksesibilitas**

Sebagai daerah kepulauan kecil, Kepulauan Nusa Penida hanya bisa diakses melalui jalur laut. Sementara jalur udara belum memungkinkan karena belum tersedia fasilitas Bandara. Titik pemberhentiannya pun sebagian besar berpusat di bagian utara Pulau sedangkan di bagian selatan dan barat sulit disinggahi kapal karena berbatasan langsung dengan tebing curam (*cliff*) dan ganasnya ombak dari Samudra Hindia. Setelah dilihat lebih dekat untuk menuju Kepulauan Nusa Penida juga harus mempertimbangkan pelabuhan tujuan karena pelabuhan tujuan di Kepulauan Nusa Penida saat ini ada di wilayah Toyapakeh, Wilayah Buyuk, dan Pelabuhan Induk Nusa Penida untuk yang ingin menuju Pulau Nusa Penida. Sedangkan untuk menuju Pulau Nusa Lembongan pelabuhan tujuan berada di Jungut batu.

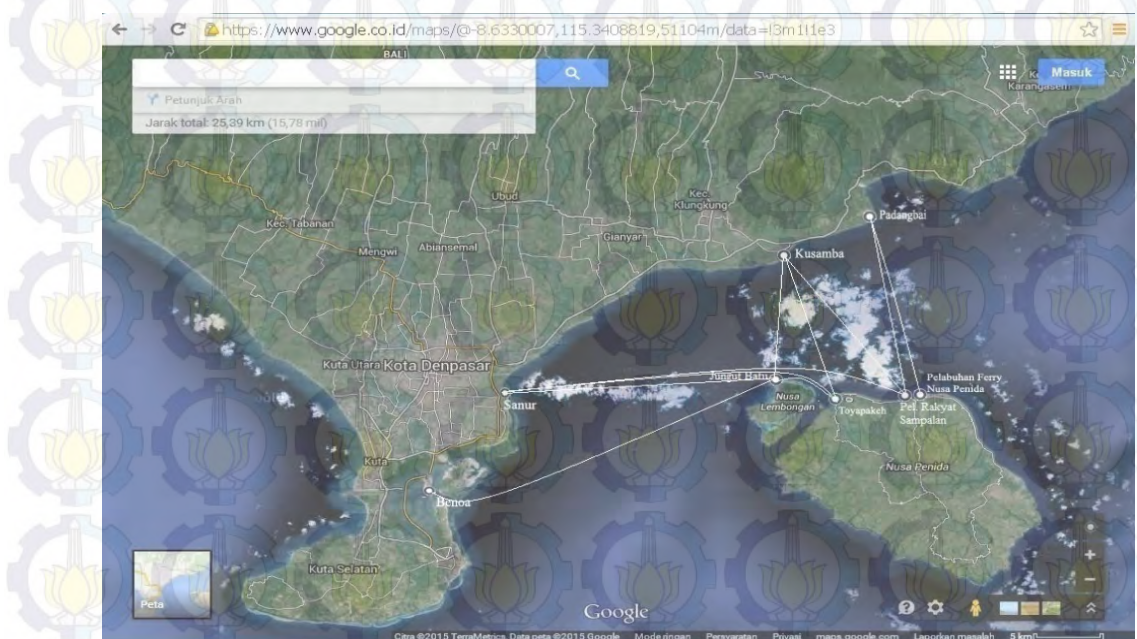
Banyak orang yang ingin mengunjungi Kepulauan Nusa Penida untuk beberapa keperluan, namun terkadang mereka belum mengetahui dengan pasti transportasi yang tepat sesuai dengan keperluan. Untuk menuju ke Nusa Penida, penumpang harus menentukan ;

1. Tujuan penumpang. Dimana penumpang akan berlabuh dan untuk kegiatan apa. Hal ini dimaksudkan agar mereka tepat berlabuh di pelabuhan yang dekat dengan tempat yang akan dituju. Dari 3 (tiga) pelabuhan yang ada dari daratan pulau Bali Kusamba, Padang Bay, dan Sanur serata didukung oleh pelabuhan Benoa yang jenis pelayarannya adalah paket wisata pulang-pergi, ketiga pelabuhan tersebut memiliki tempat berlabuh yang berbeda di Kepulauan Nusa Penida. Maka dari itu, penumpang harus benar-benar mengetahui dimana pelabuhan yang tepat.



2. Waktu keberangkatan. Waktu juga harus diperhatikan oleh penumpang mengingat beberapa pelabuhan tersebut hanya melayani jasa transportasi dengan batasan waktu. Tempat yang berbeda akan memberikan jasa pelayanan yang berbeda pula.
3. Jenis angkutan. Ada beberapa tipe angkutan yang terdapat menuju ke Kepulauan Nusa Penida. Tiap pelabuhan memiliki jenis angkutan tersendiri. Tetapi secara umum, terdapat 4 angkutan untuk penumpang yang biasa dipergunakan, seperti: *speed boat*, sampan, kapal ferry dan kapal Wisata (*cruise*).

Kawasan Pulau Nusa Penida sendiri terdapat dua buah pelabuhan seperti: pelabuhan Induk Nusa Penida dan pelabuhan Banjar Buyuk serta didukung oleh beberapa pelabuhan lainnya yang ada di Pulau Nusa Penida seperti pelabuhan Toyapakeh untuk angkutan penumpang.



Gambar 4.2.1 Akses ke Nusa Penida



#### 4.2.1 Padang Bay



(sumber : Google Map, 2014)

**Gambar 4.2.2 Padang Bay**

Padang Bay adalah sebuah desa di Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem, sisi timur Pulau Bali, Indonesia. Kota ini menjadi pelabuhan Ferry untuk pelayaran ke Pulau Lombok, Nusa Penida, Kepulauan Gili dan pulau-pulau lainnya di Nusa Tenggara Barat. Jarak dari Denpasar ke Padang Bay ditempuh dengan kendaraan kurang lebih 1 jam.



**Gambar 4.2.3 Pelabuhan Padang Bay**

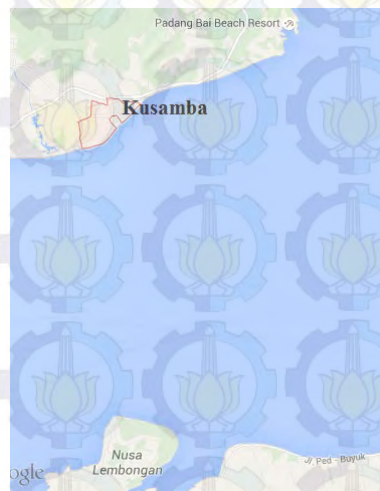
Di Padang Bay terdapat 2 (dua) alat transportasi, yang utama yaitu kapal angkutan penumpang via kapal Ro-Ro Nusa Jaya Abadi yang terjadwal keberangkatannya pada jam 11.00 Wita menuju Pelabuhan Nusa Penida sedangkan untuk jenis transportasi lainnya yaitu dengan *speed boat*. Terdapat perbedaan tentang operasional dari *speed boat* dengan ferry, *speed boat* beroperasi dari jam 8 pagi hingga  $\pm$  jam 12 siang waktu setempat.



Tabel 4.2.1 Pelabuhan Padang Bay

Kode Pel. Penyeberangan	30
Nama	Padang Bai
LUAS	33715 m <sup>2</sup>
Alamat	P. Bali
No. Telepon	036341849
No. Fax	036341322
Kabupaten	KARANG ASEM
Provinsi	BALI
Pengelola	PT. ASD Indonesia Ferry (Persero)
Status	O - Beroperasi
Jumlah Dermaga	1
Tahun Dibangun	1994
Tahun Beroperasi	1997
Kondisi	C - Cukup
Trestle	250 m <sup>2</sup>
Jumlah Dolphin	4
Tempat Parkir Kendaraan Umum	Ada, 13.707 m <sup>2</sup>
Bangunan Kantor	Ada, 604 m <sup>2</sup> , dua lantai, kondisi baik
Tempat Tunggu Penumpang/Pengantar	Ada, 362.88 m <sup>2</sup> , kondisi baik
Loket Penjualan Karcis	Ada, 59 m <sup>2</sup> (3 unit)
Rambu-Rambu Petunjuk Arah	Ada
Papan Informasi Tarif dan Jadwal Perjalanan	Ada

#### 4.2.2 Kusamba



(sumber : Google Map, 2014)

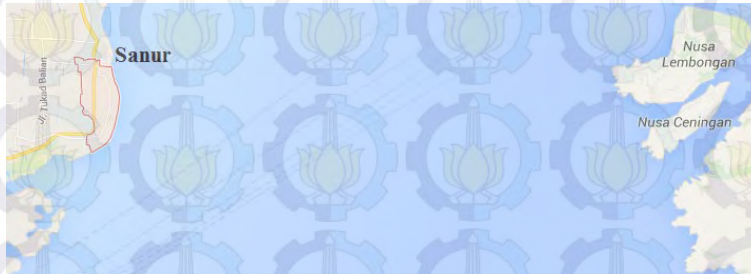
Gambar 4.2.4 Kusamba

Dari Kusamba penyeberangan bisa dilakukan di tiga tempat yang berbeda namun berdekatan antara lain Br. Tribuana, Br Bias dan Kampung Kusamba, ketiga tempat ini berada di Kecamatan Dawan. Semua *speed boat* yang berangkat rata-rata memiliki kapasitas angkut menampung sekitar 30 orang, sedangkan sampan yang berangkat dari Kusamba memiliki kapasitas angkut yang sama dengan *speed boat* rata-rata 35 orang. Untuk pemberangkatan



dari pelabuhan Kusamba, Sampan akan mendarat di Toyapakeh dan Pelabuhan Rakyat Sampalan (Pel. Buyuk) di Nusa penida.

#### 4.2.3 Sanur



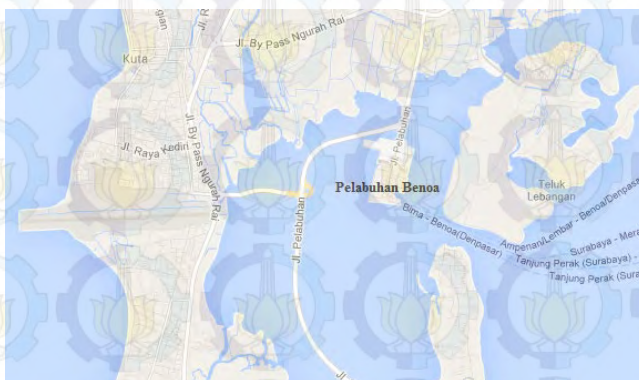
(sumber : Google Map, 2014)

**Gambar 4.2.5 Sanur**

Kawasan Sanur mempunyai posisi yang sangat strategis, mudah dijangkau dari segala arah, dengan kendaraan umum. Kawasan Sanur ini dekat dengan bandara Ngurah Rai. Secara geografis Desa Sanur berada di wilayah Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar. Keberangkatan dari Pelabuhan Sanur dengan tujuan Jungut Batu di Pulau Nusa Lembongan, Toyepakeh dan Pelabuhan Rakyat Sampalan (Pel. Buyuk) di Pulau Nusa Penida.

Pelabuhan yang terdapat di Sanur ini menyediakan sarana *speed boat*, dimana sarana yang sama dengan *Speed boat* dari Padang Bay. Secara umum operasional dibuka mulai jam 08.00 sampai 16.00 yang juga menyesuaikan dengan kondisi di laut. Harganya pun berkisar dengan harga yang terdapat di dua pelabuhan tersebut, hanya saja letak dan jarak tempuhnya yang relative lebih panjang dari 2 pelabuhan sebelumnya (Padang Bay dan Kusamba). Hal ini dikarenakan oleh jarak Sanur – Kepulauan Nusa Penida yang relatif jauh dibandingkan dengan jarak Kusamba – Kepulauan Nusa Penida dan Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida.

#### 4.2.4 Benoa



(sumber : Google Map, 2014)

**Gambar 4.2.6 Pelabuhan Benoa**



Keberangkatan dari Pelabuhan Benoa menggunakan *cruise*. Sebagian besar *cruise* bertujuan ke Nusa Lembongan kecuali Quicksilver *cruise* yang mendarat di Toyapakeh. *Cruise* menjadi pilihan utama bagi para wisatawan yang ingin berplesiran ke daerah wisata Nusa Lembongan. Ada beberapa *cruise* yang melayani rute Benoa – Nusa Lembongan antara lain; Bali Hai *Cruise*, Bounty *Cruise*, Eka Jaya *Cruise*, wisatawan yang menggunakan *cruise* rata-rata dari wisatawan Taiwan, Cina, dan Hongkong.

Perjalanan menggunakan *cruise* biasanya dalam bentuk paket perjalanan wisata sehingga tamu yang berkunjung ke Kepulauan Nusa Penida bersifat sementara atau tanpa menginap karena setelah meninjau objek wisata di sana para wisatawan akan kembali ke Kabupaten Badung atau Kodya Denpasar.

#### 4.3. Pemetaan Wilayah Kunjungan



Gambar 4.3.1 Peta Wilayah penyebaran kunjungan di Kepulauan Nusa Penida

(Sumber : foto : [www.nusapenida.com](http://www.nusapenida.com), 2015)

Berdasarkan peta kunjungan penulis membagi beberapa daerah sesuai kunjungan wisata dan jenis wisata serta kecenderungan pengunjung ke Kepulauan Nusa Penida memilih tempat tujuan sehingga didapatlah tempat yang ramai dikunjungi di Kepulauan Nusa Penida sebagai berikut :



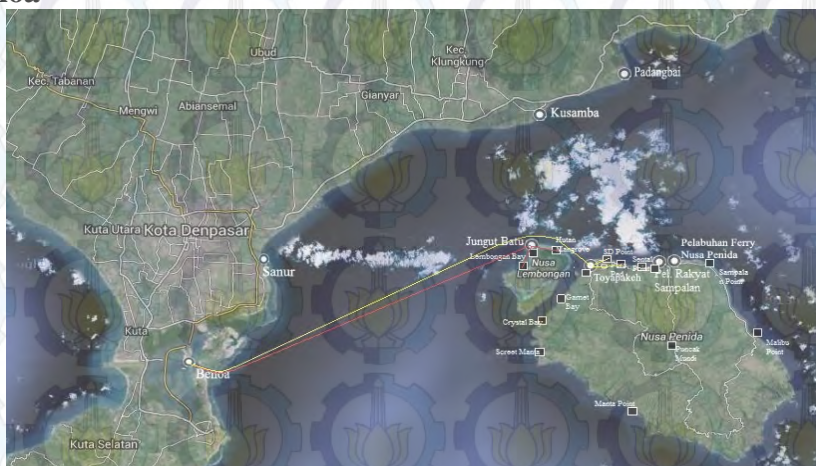
**Table 4.1 Tempat dan jenis wisata di Kepulauan Nusa Penida**

Kode	Nama Tempat	Jenis Wisata
T1	Jungut Batu	Pantai, <i>Snorkling</i> , Perkampungan Penduduk, Goa, Panorama Alam, Wahana Pantai ( <i>Cruise</i> )
T2	Lembongan Bay	<i>Diving</i> , Pantai, Panorama Alam, Surfing
T3	Hutan Mangrove	Panorama Alam
T4	Toyepakeh	Pantai, <i>Snorkling</i> , <i>Diving</i> , Perkampungan Penduduk, Wahana Pantai ( <i>Cruise</i> )
T5	Gamet Bay	Pantai, <i>Snorkling</i> , <i>Diving</i>
T6	Crystal Bay	Pantai, <i>Snorkling</i> , <i>Diving</i> , Panorama Alam
T7	Sreet Manta	<i>Diving</i> , <i>Surfing</i> , Panorama Alam
T8	Manta Point	<i>Diving</i> , Panorama Alam
T9	SD Point	Pantai, <i>Surfing</i> , Pantai, Panorama Alam, Perkampungan Penduduk
T10	Pura Ped	Candi/Pura, Pantai, <i>Surfing</i> , <i>Snorkling</i> , Perkampungan Penduduk
T11	Sental Point	Pantai, <i>Surfing</i> , Pantai, Panorama Alam
T12	Buyuk Point	Pantai, Panorama Alam, Perkampungan Penduduk
T13	Sampalan Point	Pelabuhan Rakyat, Pantai, Panorama Alam
T14	Puncak Mundi	Pegunungan, Pura/candi, Perkampungan Penduduk, Panorama Alam
T15	Malibu Point	<i>Diving</i> , <i>Surfing</i> , Perkampungan Penduduk, Candi/Pura

Kebanyakan tujuan pengunjung adalah untuk menikmati wisata pantai dan laut, sedangkan bagi penduduk Bali menuju Kepulauan Nusa Penida diperuntukan untuk kegiatan keagamaan dimana dalam bulan-bulan tertentu seperti odalan/perayaan tempat suci daerah tersebut.

Untuk akses ke masing-masing tempat kunjungan seperti pada pembahasan sebelumnya di Kepulauan Nusa Penida dari Bali Timur seperti yang terlihat dibawah ini ;

### 1. Dari Benoa



**Gambar 4.3.2 Rute dari Benoa**



Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa rute dari Benoa menggunakan kapal wisata/*cruise* biasanya dalam bentuk paket perjalanan wisata sehingga tamu yang berkunjung ke Kepulauan Nusa Penida bersifat sementara atau tanpa menginap.

Selain itu *dengan* paket yang sudah ditentukan daerah tujuan wisatanya pun berkisaran daerah kapal sandar, dimana setiap *cruise* rata-rata memiliki dermaga ponton sendiri untuk sandar kapalnya. Ponton tersebut juga digunakan sebagai tempat kegiatan menikmati wisata bahari seperti berenang, snorkeling, atau wisata air lainnya.

## 2. Dari Sanur



Gambar 4.3.3 Rute dari Sanur

Penumpang dari sanur untuk ke Kepulauan Nusa Penida biasanya memilih *Speed boat* sesuai dengan tujuan pelayarannya, dimana ada 3 tempat yang menjadi tujuan berlabuh yaitu di Jungut Batu, P. Nusa Lembongan dengan tujuan wisata bahari dan hutan mangrove, Toyepakeh, P Nusa Penida menikmati wisata bahari seperti *diving* atau menikmati wisata candi/pura (wisata religi), dan Pelabuhan Rakyat Sampalan, P. Nusa Penida.

## 3. Dari Kusamba

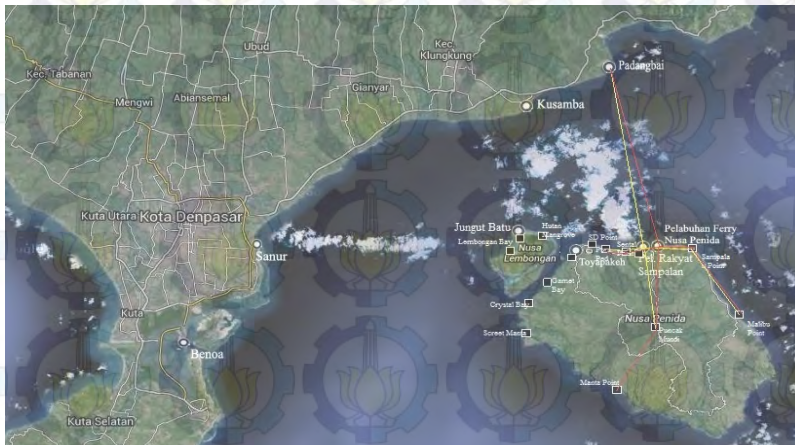


Gambar 4.3.4 Rute dari Kusamba



Begitu pula penyeberangan dari Kusamba menggunakan alat transportasi sesuai tujuan pelayaran, selain itu dari Kusamba tidak hanya menggunakan *speed boat* tapi juga bisa menggunakan sampan/perahu mesin tempel yang ingin lebih lama berada di laut untuk menikmati pemandangan laut Selat Badung. Pengguna sampan biasanya membawa bawaan barang yang cukup banyak ketimbang pengguna *speed boat*, seperti bawaan kebutuhan pokok, hasil bumi, atau barang dagangan yang akan dijual di Nusa Penida.

#### 4. Dari Padang Bay



Gambar 4.3.5 Rute dari Padang Bay

Jalur penyeberangan dari Padang Bay ke Nusa Penida dilayani oleh kapal milik ASDP kapal ferry Ro-Ro Nusa Jaya Abadi yang berlabuh di Pelabuhan Nusa Penida, P. Nusa Penida dengan muatan penumpang dan kendaraan dengan jadwal keberangkatan dari Padang Bay pukul 11.00 wita waktu setempat. Selain itu juga ada *speed boat* dan sampan yang melayani jalur penyeberangan ini. Di hari-hari tertentu seperti hari raya keagamaan untuk umat Hindu penyeberangan dari jalur ini akan mengalami pembatasan penumpang untuk menyeberang ke P. Nusa Penida.

#### 4.4. Pengoperasian Armada dan Tarif Penyeberangan

##### A. Ferry

Kapal penyeberangan yang dikenal dengan sebutan Kapal Ro-Ro ini biasanya beroperasi pada pagi hari di Pelabuhan Induk Nusa Penida (Nusa Penida). Keberangkatan dari Padang Bay biasanya pada jam 11.00 waktu setempat setelah penumpang siap untuk diberangkatkan ke Nusa Penida jam 14.00 waktu setempat. Tiket untuk penumpang bervariasi tergantung apa saja yang akan diseberangkan. Besaran tarif angkutan lintas penyeberangan Pelabuhan Induk Nusa Penida dan Padang Bay berdasar Keputusan Bupati Klungkung Nomor 335/08/H20/2014 tentang Penetapan Lintas Penyeberangan bagi Angkutan Penyeberangan Diair Diwilayah Kabupaten Klungkung adalah sebagai berikut :



**Tabel 4.4.1 Tarif angkutan Nusa Jaya Abadi yang berlaku dari tahun 2014**

No.	JENIS MUATAN		SATUAN	TARIF	
				Padang Bay	Nusa Penida
A	PENUMPANG KELAS EKONOMI.				
	a.	Penumpang Dewasa;	Per Orang	Rp 31.000	Rp 27.300
	b.	Penumpang Anak-anak.	Per Orang	Rp 26.000	Rp 22.300
B	KENDARAAN.				
1	Golongan I;		Per Unit	Rp 17.500	Rp 13.650
2	Golongan II;		Per Unit	Rp 48.000	Rp 39.000
3	Golongan III;		Per Unit	Rp 50.000	Rp 46.500
4	Golongan IV.				
	1.	Kendaraan Penumpang.	Per Unit	Rp 290.000	Rp 277.800
	2.	Kendaraan Barang.	Per Unit	Rp 210.000	Rp 200.000
5	Golongan V.				
	1.	Kendaraan Penumpang.	Per Unit	Rp 485.000	Rp 468.200
	2.	Kendaraan Barang.	Per Unit	Rp 370.000	Rp 355.300
6	Golongan VI.				
	1.	Kendaraan Penumpang.	Per Unit	Rp 831.500	Rp 805.200
	2.	Kendaraan Barang.	Per Unit	Rp 596.000	Rp 580.000
7	Golongan VII.		Per Unit	Rp 960.000	Rp 927.750
8	Golongan VIII.		Per Unit	Rp 1.712.000	Rp 1.688.900

Dari tahun 2011 kapal yang melayani ada 2 (dua) yaitu kapal Nusa Jaya Abadi milik PT. ASDP (Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan) Indonesia Ferry serta kapal Inerie khusus angkutan barang yang didatangkan dari Maluku, Ternate yang beroperasi selama 5 (tahun) sampai 2016.



(Foto : Nusa Penida, 2013)

**Gambar 4.4.1 Kapal Nusa Jaya Abadi**

#### **B. Speed boat dan Sampan**

*Speed boat* merupakan sarana transportasi laut sebelum dioperasikannya kapal ferry (Ro-Ro). Untuk Wilker Sanur, Wilker Kusamba dan Pelabuhan Padang Bay menggunakan *speed boat* yang rata-rata berukuran sedang yang berkapasitas  $\pm 35$  orang. Tarif yang berlaku juga berbeda untuk masing-masing rute, rata-rata tarif yang berlaku untuk saat ini adalah  $\pm$



Rp. 30.000,- per penumpang. Bagi penumpang yang ingin membawa sepeda motor akan dikenakan biaya  $\pm$  Rp. 60.000,- belum termasuk biaya angkat buruh.



(foto : Sanur, 2013)

**Gambar 4.4.2 Boat di Sanur**

Sedangkan sampan merupakan sarana transportasi laut yang terbuat dari kayu, namun dilengkapi dengan mesin penggerak yang modern seperti saat ini. Selain itu, sampan juga dilengkapi dengan 'kantih' yang terbuat dari bambu besar dan panjang yang mana berfungsi sebagai penyeimbang agar sampan tidak oleng terlalu keras. Harga tiket penyeberangan sekitar  $\pm$  Rp. 20.000,- per penumpang.

Kapasitas dari sampan penumpangnya  $\pm$ 30 orang, karena penggunaan sampan hampir sama ukuran dan kapasitasnya dengan *speed boat* yang melayani Bali-Kepulauan Nusa Penida maka saya abaikan, dan juga untuk keberadaan dari sampan semakin sedikit karena biasanya sampan di Wilker Sanur dan Wilker Kusamba difungsikan sebagai perahu nelayan dan semakin berkembangnya alat transportasi laut yang lebih tahan terhadap gelombang dan kondisi laut disana, hanya hari-hari tertentu yang difungsikan sebagai alat transportasi untuk penyeberangan penumpang.



(foto Jungut Batu, 2013)

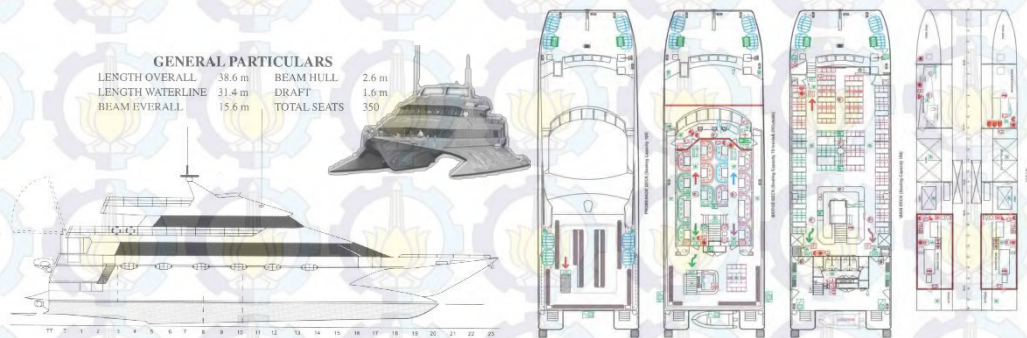
**Gambar 4.4.3 Sampan yang melayani Bali-Kepulauan Nusa Penida**



### C. Kapal wisata (Cruises)

Kapal *cruise* disini adalah kapal cepat pengangkut penumpang katamaran, dengan kapasitas angkut penumpang sekitar  $\pm 400$ . Tariff yang dikenakan *cruise* juga beragama sesuai paket yang di tawarkan oleh *cruise* itu sendiri. Rata-rata tarif *cruise* berkisar  $\pm$  dengan Rp 500.000,- per penumpang.

*Cruise* disini berasal dari Pelabuhan Benoa menuju Kepulauan Nusa Penida, ada 3 *cruise* yang melakukan pelayaran menuju Kepulauan Nusa Penida, yaitu kapal Quicksilver VIII, Kapal Bounty, dan Kapal Bali Hai II. Setiap kapal memiliki ponton di wilayah pantai Kepulauan Nusa Penida, Bali Hai dan Bounty memiliki pontoon untuk sandar di Pulau Nusa Lembongan sedangkan Quicksilver di Pulau Nusa Penida. Akan tetapi para penumpang yang mengikuti trip ini tidak hanya menikmati kegiatan sampai di ponton tetapi bisa juga sampai ke Pulau dekat-dekat ponton dari masing-masing *cruise* dengan menggunakan boat.



Gambar 4.4.4 Kapal Quicksilver VIII dan Bali Hai II

Sumber : PT. Bali RC Berjaya

Selama ini masih banyak alat transportasi yang belum terdata untuk pelayaran Bali–Kepulauan Nusa Penida, beberapa alat transportasi laut yang sudah terdata dari Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali di tahun 2014 bisa dilihat pada tabel dibawah ini ;

Tabel 4.4.2 Daftar alat transportasi laut Bali-Kepulauan Nusa Penida 2014

NO	NAMA KAPAL	GT	UKURAN			PK MESIN	CAP PNP	PEMILIK
			L	B	H			
1	BUNGA INDAH	2	7,7	1,98	0,8	80	20	I WAYAN SUDARNA
2	DIRGAYUSA 1	4	9,5	2,4	1	120	35	I NYOMAN SUWIRTA
3	ARYA 1 NCL	7	12,5	2,7	0,9	400	40	NI KETUT SUDANING
4	PADANGBAI INDAH	6	11	2,4	1,15	120	38	I WAYAN KOK
5	GARUDA 1	3	12	2,8	1,1	400	30	I NENGGAH TAMAN
6	INTAN MUTIARA	6	12,1	2,3	1	120	38	I KETUT SUWITA
7	PUTRA INTAN MUTIARA	5	12,45	2,35	1	120	42	I KADEK SUMERTA
8	WAHANA PRATANA	2	10,7	2,5	1	170	25	I K.GD SUWANDA
9	WAHANA CANDIDASA	3	12,4	2,4	1,4	400	35	I K.GD SUWANDA
10	WAHANA GOTAMA	5	12,65	2,65	0,9	400	38	I K.GD SUWANDA
11	S.M. PARAMITHA 2	4	12,3	2,3	0,9	120	38	I K.GD SUPARTHA



12	GITA SAMUDRA	6	14	2,9	0,9	160	40	IP.GD INDRIAWAN K
13	GITA BAHARI	5	14,6	3,2	1,25	160	42	IP.GD INDRIAWAN K
14	MAWAR AYU	5	12	2,4	1	120	38	I PUTU ARJANA
15	SARI ASIH	5	10,5	2,33	0,88	120	38	I WAYAN KIRNA
16	CAMAR	6	13,07	3,02	1	160	40	I WAYAN MUDIANA
17	PRIMARIA	5	13,2	2,83	1,04	160	35	I WAYAN MERGIG
18	MERTA REJEKI	5	10,65	2,55	0,9	120	40	I WAYAN MERGIG
19	DE GUS	6	11,2	2,44	1	160	40	I GEDE AGUS UTIANA
20	CASPLA BALI	5	9,11	2,26	1,3	120	40	I PUTU DARMAYA
21	ANGSA	6	13,07	3,02	1	160	38	I KM. INDRAYANA P.SE
22	NUSA DUA	6	10,3	2,5	1	120	38	I MD. SUKARTA MASNI
23	CASPLA BALI 2	2	10	2,5	0,8	170	15	I PUTU DARMAYA
24	ARJUNA	2	9,15	2,4	0,9	120	15	NI NYOMAN WITRI
25	KUDA PUTIH	5	13,55	2,95	1,1	600	32	Dra. NI KT. SUKAWATI
26	COCONUT JUNIOR	2	9,8	2,2	1,1	400	20	I WAYAN DAYUH
27	NUSA JAYA ABADI	629	39,5	11,9	3	1658 HP	180	PT. ASDP

Sumber : Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2015

Sedangkan untuk kapal cruise yang melayani dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida ada 3 (tiga), diantaranya yaitu :

**Tabel 4.4.3 Kapal Cruise**

NO	NAMA KAPAL	GT	UKURAN			M.E Data (BHP)	CAP PNP	PEMILIK
			L	B	H			
1	Bounty Cruises	622	44	11,8	4,5	7612	600	PT. GD. KD. BROTHER
2	Bali Hai II	395	35,7	10,5	3,5	2940 Kw	316	BALI CRUISES NUSANTARA
3	Quicksilver VIII	537	38,6	15,6	4	8000	350	QUICKSILVER CONNECTIONS

Jumlah alat transportasi pada masing-masing rute dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida seperti di bawah, dengan asumsi *speed boat* yang sudah terdata di tahun 2014 akan dibagi 3 (tiga) kelompok tempat penyeberangan yang berada di daratan Pulau Bali sesuai data jumlah rata-rata penumpang di Padang Bay, Wilker Kusamba, dan Wilker Sanur, sehingga untuk data jumlah alat transportasi *speed boat* yang digunakan dari masing-masing asal di Bali yang menuju Kepulauan Nusa Penida adalah sebagai berikut ;

**Jumlah Alat Transportasi per titik asal**

	<i>Speed boat</i>	Cruises			Ferry Ro-Ro
		Bounty Cruises	Bali Hai II	Quicksilver VIII	
Pel. Padang Bay	6				1
Wilker Kusamba	4				
Wilker Sanur	16				
Wilker Benoa		1	1	1	



**Kapasitas Kapal per titik asal di Bali**

	<i>Speed boat</i>	Cruises			Ferry Ro-Ro
		Bounty Cruises	Bali Hai II	Quicksilver VIII	
Pel. Padang Bay	201				204
Wilker Kusamba	120				
Wilker Sanur	577				
Wilker Benoa		600	316	350	
Total	898	600	316	350	204

sumber : data diolah

Penyeberangan Bali–Kepulauan Nusa Penida memiliki 2 kategori pola operasional armada yaitu angkutan normal dan angkutam padat. Dari banyaknya armada yang beroperasi pada masing-masing lintasan Bali–Kepulauan Nusa Penida ternyata tidak semuanya beroperasi tiap harinya. Pada rute Sanur–Kepulauan Nusa Penida jumlah kapal yang beroperasi sebanyak 16 *speed boat* namun hanya 9 yang beroperasi tiap hari dalam kondisi normal sedangkan sisanya istirahat (*idle time*), untuk Padang Bay–Kepulauan Nusa Penida jumlah *speed boat* yang beroperasi hanya 4 dan sisanya istirahat. Sedangkan pada kategori angkutan padat semua *speed boat* beroperasi tiap hari. Sedangkan untuk rute Padang Bay–Kepulauan Nusa Penida dengan kapal Ferry Ro-Ro hanya dilayani satu kapal pada kategori angkutan normal dan dalam kategori kategori angkutan padat kapal beroperasi sama dengan kondisi normal hanya saja trip ditambah.

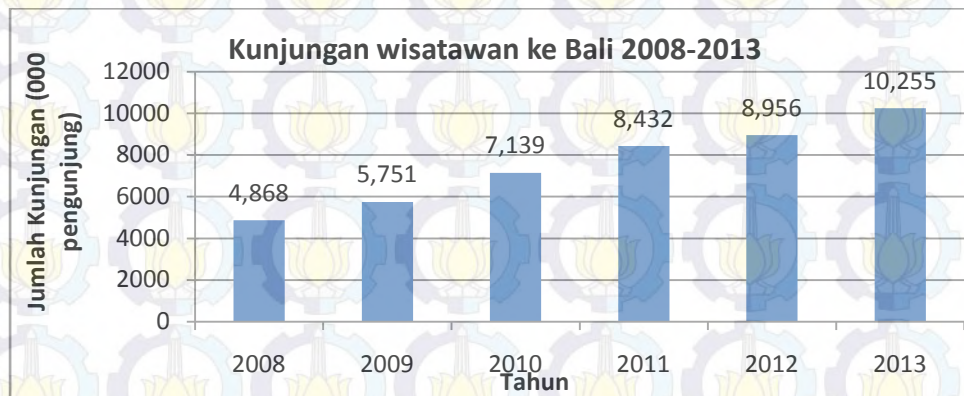
Bila dilihat dari banyaknya trip yang terjadi tiap kategori pola operasional, pada kategori angkutan normal menghasilkan 1 trip tiap *speed boat*, 1 trip untuk kapal ferry Ro-Ro dan 1 trip untuk kapal cruise. Pada kategori angkutan padat menghasilkan trip yang sama karena jumlah kapal yang dioperasikan lebih banyak sehingga trip untuk *speed boat* masih sama yaitu sekali sehari. Sedangkan untuk kapal ferry tetap menghasilkan 1 kali trip sehari, dan untuk kapal cruise hanya melayani 1 kali trip perhari tanpa ada penambahan trip.

#### **4.5. Permintaan Jasa Angkutan menuju Kepulauan Nusa Penida**

Semakin meningkatnya keamanan dan kenyamanan di Indonesia terutama di Bali membawa dampak kepada kunjungan wisata mancanegara ke Bali ini menunjukkan bahwa Indonesia di mata internasional dianggap aman bagi wisatawan asing, hal tersebut ditunjukkan dengan tidak adanya tindak kriminalitas yang secara signifikan mengganggu aktivitas masyarakat Indonesia - Bali pada khususnya. Disisi lainnya adalah suksesnya pelaksanaan beberapa kegiatan (*event*) berskala dunia seperti *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) 2007 di Bali menjadi tolak ukur keamanan di Bali semakin membaik. Terlihat di tahun 2010 jumlah kunjungan wisatawan ke Bali



meningkat sebesar 24,14% dari tahun 2009, sedangkan di tahun 2013 jumlah kunjungan wisatawan mancanegara dan domestik mencapai 10.255.134 pengunjung.



**Gambar 4.5.1 Grafik Kunjungan wisatawan ke Bali 2008-2013**

Sumber : Sumber : Dinas Pariwisata Bali Dalam Angka, 2015

Sedangkan untuk permintaan jasa penumpang angkutan laut menuju Kepulauan Nusa Penida dilihat dari data tahun 2009 terjadi peningkatan penumpang sebesar 3,82% dari tahun 2008, sedangkan di tahun 2013 jumlah permintaan sebesar 300.160 penumpang. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 4.5.1 Jumlah Penumpang Rute Bali – Kepulauan Nusa Penida 2008-2013**

Tahun	Jumlah Penumpang	
	Naik	Turun
2008	172.986	162.377
2009	234.318	221.266
2010	243.275	242.424
2011	219.531	209.923
2012	300.528	287.322
2013	300.160	289.916

Sedangkan jumlah penumpang untuk masing-masing pelabuhan di Bali disajikan pada tabel 4.6 dibawah ini :

**Tabel 4.5.2 Data Penumpang naik 2008-2013**

Tahun	Penumpang Naik				
	Padang Bay (Ferry Ro-Ro)	Padang Bay (selain Ferry Ro-Ro)	Wilker Kusamba	Wilker Sanur	Wilker Benoa
2008	52.347	25.596	18.463	56.303	21.990
2009	56.038	11.120	11.612	60.558	89.580
2010	51.305	8.571	7.186	61.185	103.751
2011	63.744	10.422	7.081	48.094	83.602
2012	61.052	22.956	15.768	84.079	107.070
2013	63.726	20.481	25.656	82.995	95.850

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Bali, 2014

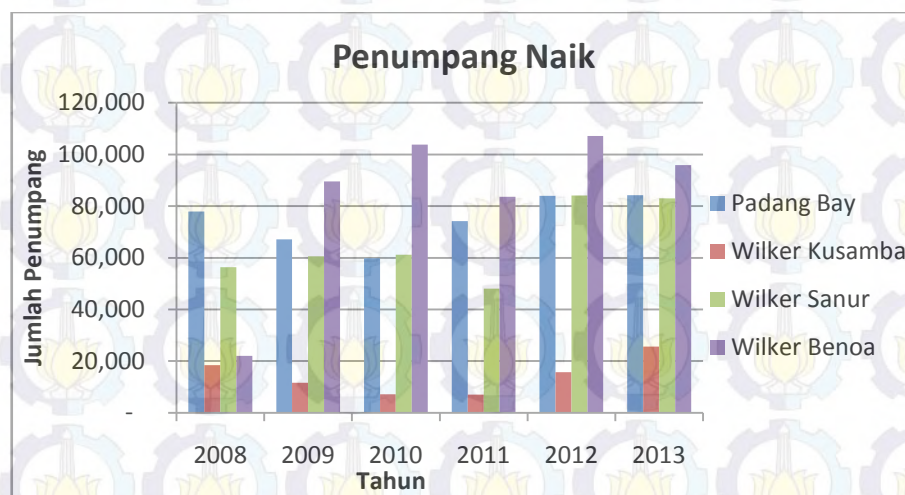


**Tabel 4.5.3 Data Penumpang turun 2008-2013**

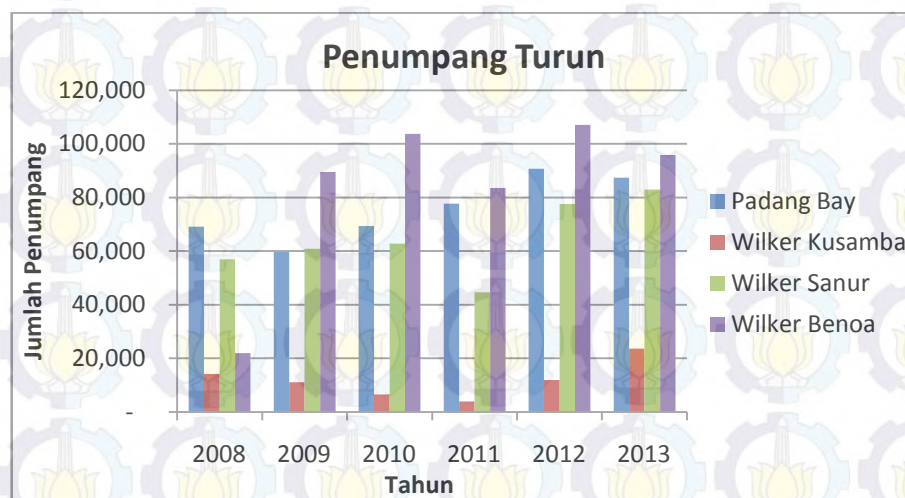
Tahun	Penumpang Turun				
	Padang Bay (Ferry Ro-Ro)	Padang Bay (selain Ferry Ro-Ro)	Wilker Kusamba	Wilker Sanur	Wilker Benoa
2008	45.284	23.906	14.200	56.997	21.990
2009	43.814	15.912	11.084	60.876	89.580
2010	48.346	20.972	6.576	62.779	103.751
2011	60.706	17.000	3.996	44.619	83.602
2012	54.719	36.052	11.903	77.578	107.070
2013	55.481	31.933	23.657	82.995	95.850

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Bali, 2014

Dilihat dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pengangkutan penumpang paling banyak adalah dari jalur Benoa, disusul kemudian dari Padang Bay, Sanur, dan Kusamba. Jika dari kedua tabel 4.6 dan 4.7 tersebut dibuat grafik seperti grafik di bawah ini akan tampak semakin jelas perbandingannya.



**Gambar 4.5.2 Grafik Penumpang Naik Bali 2008-2013**

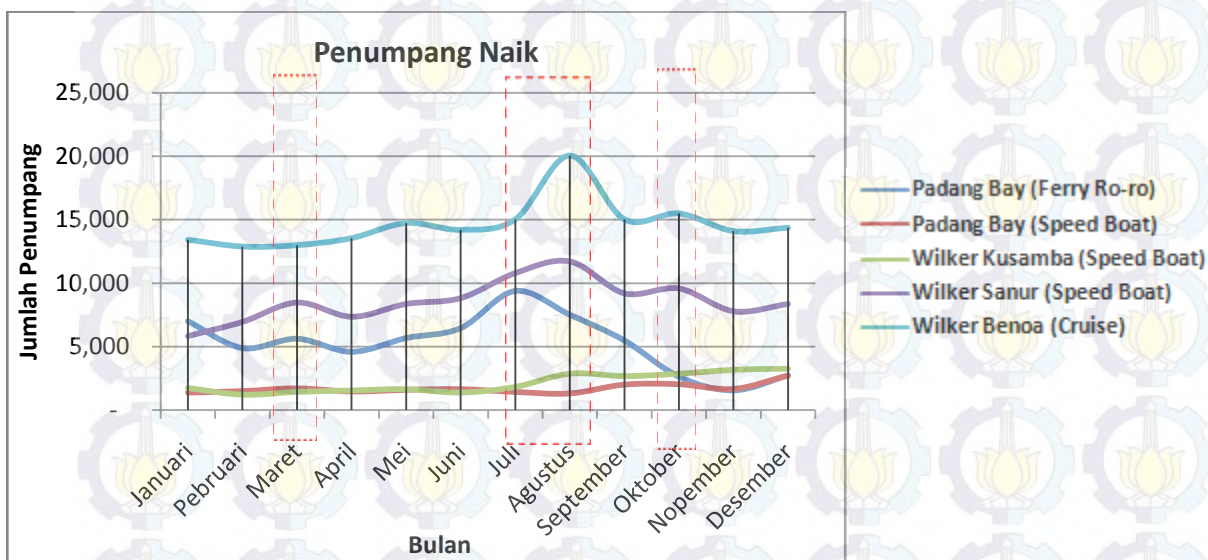


**Gambar 4.5.3 Grafik Penumpang Turun 2008-2013**



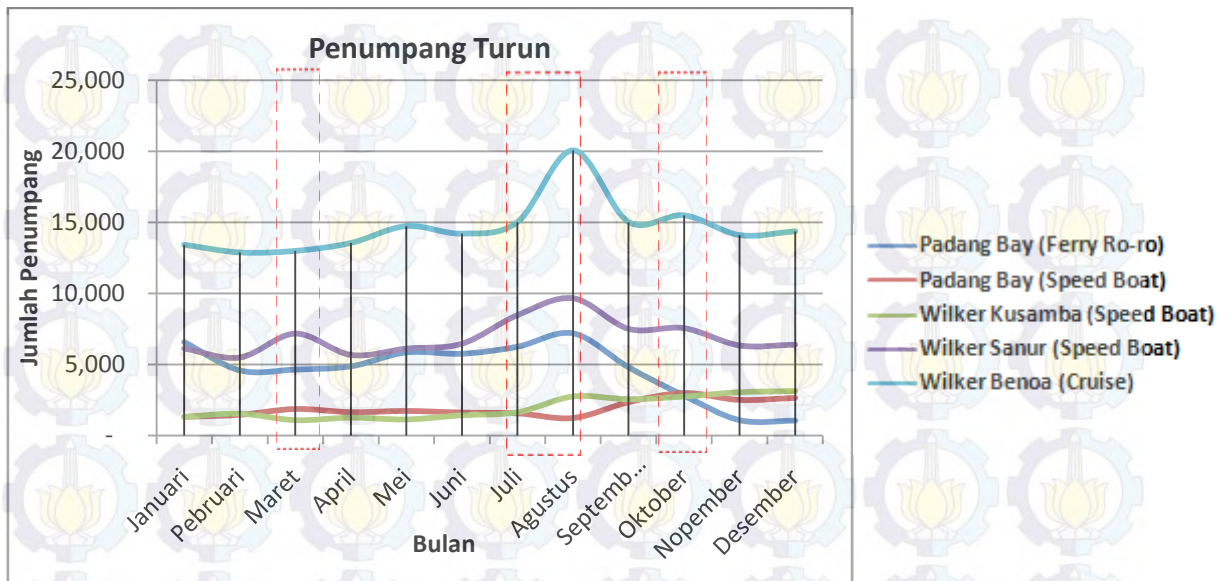
Dilihat dari data grafik penumpang diatas per tahun mulai tahun 2008-2013 mengalami kenaikan, untuk di beberapa rute pada tahun 2011 terlihat mengalami penurunan dikarenakan untuk data yang didapat hanya dari bulan Januari sampai September. Untuk penumpang dari Benoa pada tahun 2008 terhilaht sedikit karena data masuk tercatat mulai bulan Oktober sampai Desember dan data penumpang naik serta penumpang turun jumlahnya sama karena untuk penyeberangan dari Benoa menggunakan paket perjalanan wisata dimana penumpang yang naik dan turun adalah sama.

Untuk jumlah penumpang pelayaran Bali – Kepulauan Nusa Penida per rute per bulan dalam kurun waktu tahun 2013 ditampilkan pada tabel di bawah ini, yaitu Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida menggunakan kapal Ro-Ro, Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *speed boat*, Kusamba – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *speed boat*, Sanur – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *speed boat*, dan yang terakhir Benoa – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *cruise* adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5.4 Pola Penumpang Naik Tahun 2013





**Gambar 4.5.5 Pola Penumpang Turun Tahun 2013**

Dilihat dari grafik diatas untuk bulan Maret, Juli, Agustus dan Oktober terjadi peningkatan penumpang itu dikarenakan pada bulan Maret dan Oktober menurut Kalender Bali bahwa bertepatan dengan Hari Raya Galungan dan Kuningan, pada bulan Juli adalah bertepatan dengan Piodalan Pura Dalem Ped di Nusa Penida, sedangkan untuk bulan Januari dan Agustus adalah Hari Libur Sekolah.



## BAB 5

### ANALISIS PERMINTAAN

#### 5.1. Peramalan Permintaan Jasa Angkutan Laut

Peramalan muatan pada pelayaran Bali – Kepulauan Nusa Penida dilakukan untuk periode 15 tahun mendatang (2014 – 2028) dengan menggunakan series data angkutan penumpang tahun 2008 – 2013. Dengan bantuan program *Microsoft Office Excel* 2007, untuk mengetahui jumlah permintaan penumpang mendatang dilaksanakan perbandingan berdasarkan PDRB Kabupaten Klungkung karena saling berhubungan, dimana peningkatan PDRB dipengaruhi oleh salah satunya lapangan usaha Pengangkutan dan Komunikasi yang mana transportasi laut juga termasuk didalamnya. Semua Pendapatan daerah dari jasa transportasi laut yang mengarah ke Kepulauan Nusa Penida di kelola oleh Pemerintah Kabupaten Klungkung. Berdasarkan data PDRB Kabupaten Klungkung Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) Menurut Lapangan Usaha Tahun 2010-2013 adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.1.1 PDRB Kabupaten Klungkung (Tahun 2010-2013 (Juta Rupiah))**

Lapangan Usaha	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pertanian	Rp 389.996	Rp 396.822	Rp 413.227	Rp 417.444	Rp 424.723	Rp 430.016
Pertambangan dan Penggalan	Rp 49.371	Rp 49.910	Rp 48.893	Rp 48.404	Rp 48.160	Rp 47.860
Industri Pengolahan	Rp 106.967	Rp 112.799	Rp 122.222	Rp 126.450	Rp 130.535	Rp 140.494
Listrik, Gas, & Air Bersih	Rp 12.890	Rp 14.183	Rp 15.606	Rp 16.921	Rp 18.852	Rp 20.743
Konstruksi	Rp 64.305	Rp 68.221	Rp 76.627	Rp 83.160	Rp 91.838	Rp 99.818
Perdagangan, Hotel dan Restoran	Rp 259.521	Rp 282.364	Rp 298.735	Rp 325.788	Rp 359.717	Rp 389.938
Pengangkutan dan Komunikasi	Rp 60.368	Rp 63.976	Rp 66.956	Rp 71.274	Rp 76.733	Rp 82.433
Keuangan, Real Estate & Jasa Perusahaan	Rp 33.261	Rp 34.460	Rp 38.243	Rp 40.657	Rp 42.892	Rp 47.036
Jasa-jasa	Rp 205.676	Rp 217.808	Rp 227.381	Rp 253.792	Rp 273.902	Rp 292.769
<b>Produk Domestik Regional Bruto</b>	<b>Rp 1.182.356</b>	<b>Rp 1.240.543</b>	<b>Rp 1.307.889</b>	<b>Rp 1.383.890</b>	<b>Rp 1.467.352</b>	<b>Rp 1.551.109</b>

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Klungkung 2014

Untuk itu diperlukan pertumbuhan PDRB Kabupaten Klungkung yang mana sebagai variabel bebas (independen) untuk menentukan jumlah penumpang yang naik dan penumpang turun sebagai variabel tidak bebas (dependen). Menentukan peramalan jumlah PDRB Kab. Klungkung dengan menggunakan laju rata-rata pertumbuhan ekonominya, perkiraan pertumbuhan ekonomi daerah Kabupaten Klungkung tahun 2014 sampai dengan 2028 dihitung berdasarkan rata-rata pertumbuhan per tahun selama 6 tahun terakhir, Berdasarkan pertumbuhan PDRB Kabupaten Klungkung Atas Dasar Harga Konstan 2000 mulai tahun 2008 sampai dengan tahun 2013, dengan kondisi ekonomi makro Kab. Klungkung sampai



keadaan terakhir 2013, dan dengan asumsi perekonomiannya periode 2013-2030 tidak mengalami gejolak signifikan baik terkait politik, keamanan, kebijakan ekonomi nasional maka laju pertumbuhannya akan konstan sebesar 5,49% (BPS Kabupaten Klungkung, 2014). Dengan persamaan peramalan sederhana didapatkan peramalan penumpang naik dan penumpang turun 2014-2028 per asal seperti pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 di bawah dengan persamaan masing-masing permintaan adalah sebagai berikut :

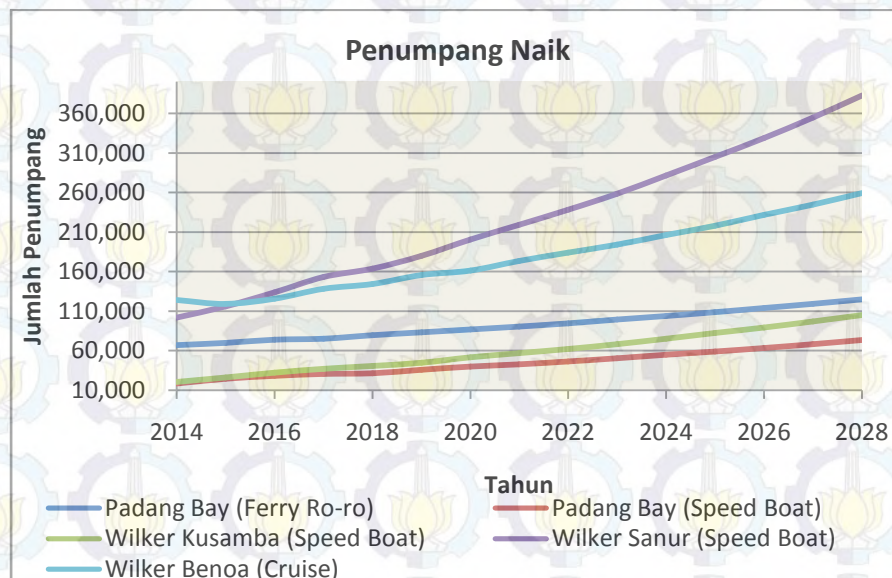
**Tabel 5.1.2 Model Persamaan Peramalan Penumpang Naik per Asal**

Pelabuhan	Variabel Muatan	Model Peramalan
Padang Bay (Ferry Ro-Ro)	Penumpang	$Y = 0,032X + 14067$
Padang Bay ( <i>Speed boat</i> )	Penumpang	$Y = 0,0077X + 6059$
Wilker Kusamba ( <i>Speed boat</i> )	Penumpang	$Y = 0,021X - 15145$
Wilker Sanur ( <i>Speed boat</i> )	Penumpang	$Y = 0,117X - 89734$
Wilker Benoa (Cruise)	Penumpang	$Y = 0,144X - 11250$

**Tabel 5.1.3 Model Persamaan Peramalan Penumpang Naik per Asal**

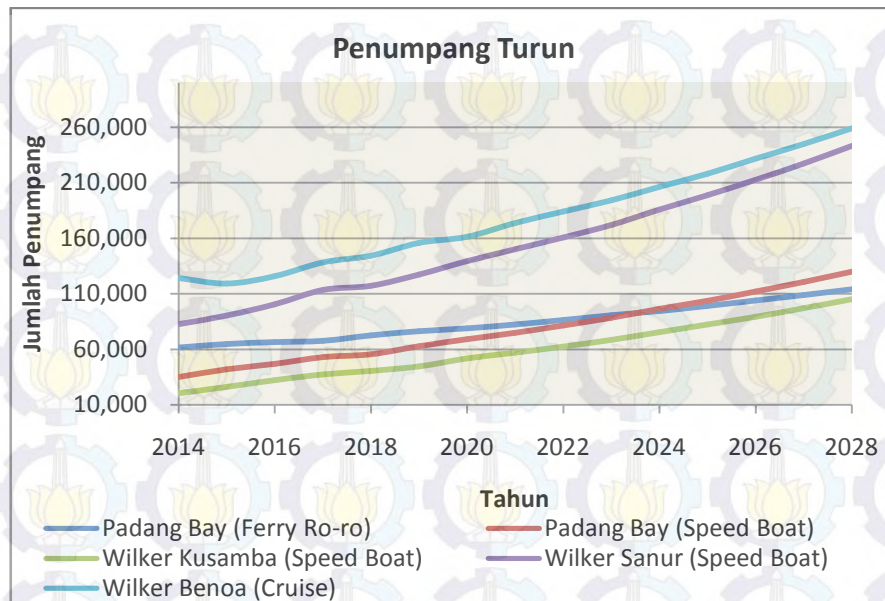
Pelabuhan	Variabel Muatan	Model Peramalan
Padang Bay (Ferry Ro-Ro)	Penumpang	$Y = 0,036X + 2359$
Padang Bay ( <i>Speed boat</i> )	Penumpang	$Y = 0,0391X - 28662$
Wilker Kusamba ( <i>Speed boat</i> )	Penumpang	$Y = 0,025X - 21774$
Wilker Sanur ( <i>Speed boat</i> )	Penumpang	$Y = 0,065X - 23888$
Wilker Benoa (Cruise)	Penumpang	$Y = 0,144X - 11250$

Sehingga didapatkan hasil peramalan dari 2014 sampai 2028 seperti pada grafik di bawah ini :



**Gambar 5.1.1 Grafik Peramalan Penumpang Naik 2014-2028**





Gambar 5.1.2 Grafik Peramalan Penumpang Turun 2014-2028

Untuk penumpang naik dan penumpang turun per bulan dari tahun 2014 sampai 2028 menggunakan pola penumpang pada tahun 2013, hasil peramalan bisa dilihat pada Lampiran.

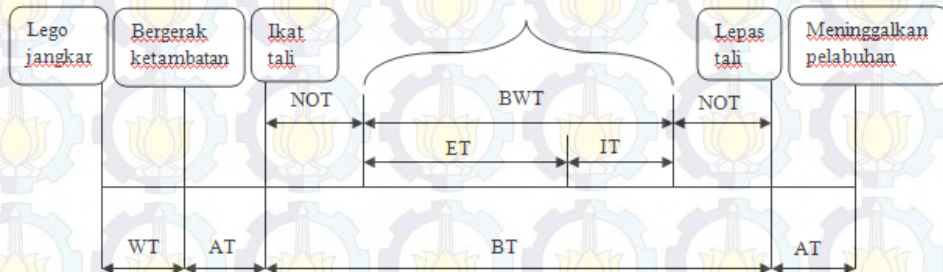
## 5.2. Frekuensi Pelayaran

Frekuensi pelayaran ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya lama waktu pelayaran, lama waktu di pelabuhan, waktu operasional, kapasitas angkut kapal dan potensi angkutan. Waktu operasional meliputi jumlah hari operasional pertahun dan jumlah jam waktu operasional perhari. Waktu berlayar (*sea time*) merupakan waktu kapal selama berlayar untuk melakukan pengiriman muatan dari Bali-Kepulauan Nusa Penida dan sebaliknya. Waktu berlayar dipengaruhi oleh jarak dan kecepatan kapal. Lama waktu pelayaran untuk masing-masing lintasan ini disajikan pada tabel 5.4.

Waktu di Pelabuhan (*Port Time*) merupakan waktu yang dihabiskan kapal selama di pelabuhan. Rincian waktu di pelabuhan adalah *Waiting Time* (WT) waktu tunggu kapal di pelabuhan sejak kapal tiba di pelabuhan (berlabuh) sampai pandu naik ke kapal, *Approach Time* (AT) waktu persiapan merapat di dermaga yaitu waktu kapal di pelabuhan yang dipergunakan sejak kapal bergerak setelah angkat jangkar / pandu diatas kapal sampai kapal ikat tali pertama di tambatan dan sebaliknya sejak kapal lepas tali terakhir dari tambatan sampai kapal meninggalkan anchorage area / pandu turun dari kapal, *Not Operasional Time* (NOT) Jumlah jam kerja kapal di tambatan yang sudah direncanakan untuk tidak melaksanakan kegiatan bongkar muat termasuk istirahat, persiapan lashing / unlashing sebelum / sesudah kegiatan, serta menunggu kapal ikat tali / lepas tambat, *Idle Time* (IT) Jumlah jam kerja kapal ditambatan yang terbuang karena tidak bekerja atau tidak



direncanakan (gantungan sling, karena hujan, kerusakan derek dan lain sebagainya) tidak termasuk NOT, dan *Effective Time* (ET) Jumlah jam kerja kapal di tambatan *Berthing Time* (BT) yang digunakan efektif untuk bekerja (bongkar muat). *Berth Working Time* (BWT) waktu kerja bongkar muat yaitu waktu efektif dijumlah waktu terbang (ET+IT).



Gambar 5.2.1 Waktu Kapal di Pelabuhan

Sumber : Modul kuliah Perencanaan Pelabuhan , Ir. Setijoprajudo, M.SE.

Tabel 5.2.1 Waktu Berlayar dan Waktu di Pelabuhan (1 kali trip)

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar (jam)	Waktu di Pelabuhan (Jam)		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	25	0,62	2,0		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai li	316			15,39	20	0,77	1,1		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	28	0,66	1,2		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed boat	35			10,95	12	0,91	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed boat	35			13,72	12	1,14	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	35			17,03	12	1,42	0,5		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed boat	35			6,16	12	0,51	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed boat	35			7,05	12	0,59	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	35			8,63	12	0,72	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	35			8,88	12	0,74	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed boat	35			8,74	12	0,73	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	10	0,87		1,3	

Dalam hal ini *load factor* digunakan 100% dan dengan waktu operasi pelabuhan 8 jam per hari, dimulai rata-rata pukul 08.00 sampai 16.00 waktu setempat. Jumlah trip per kapal per hari hampir sama dalam kondisi angkutan normal, trip 1 kali untuk *speed boat* yang berasal dari sanur dan kusamba, sedangkan *speed boat* dari Padang Bay melakukan trip sekali sehari sedangkan dalam kondisi angkutan padat kapal yang beroperasi lebih banyak sehingga trip untuk *speed boat* dari 3 rute tadi masih sama yaitu 1 kali trip perhari. Untuk kapal *Ferry Ro-Ro* melakukan trip sekali sehari dari Padang Bay menuju pelabuhan di Nusa Penida dan untuk *cruise* yang berasal dari Benoa melakukan trip sekali sehari, dan biaya operasinal untuk sekali trip sebagai berikut :



**Tabel 5.2.2 Biaya Operasional per trip dalam kondisi normal**

Rute	Kapal	Biaya Pelayaran		Biaya Kepelabuhanan	Biaya ABK per hari	Biaya Perbekalan per hari	Biaya Reaparsi dan Perawatan per hari	Biaya Asuransi per hari	Total Biaya						
AE	Bounty Cruises	Rp	9.378.418	Rp	289.705	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	18.631.998
AE	Bali Hai II	Rp	5.595.826	Rp	215.363	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	14.775.063
AF	Quicksilver	Rp	10.367.623	Rp	261.868	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	19.593.365
BE	Speed Boat	Rp	304.516	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	1.050.587
BF	Speed Boat	Rp	381.549	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	1.127.620
BG	Speed Boat	Rp	473.600	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	1.219.670
CE	Speed Boat	Rp	171.308	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	917.378
CF	Speed Boat	Rp	196.059	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	942.129
CG	Speed Boat	Rp	239.998	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	986.068
DG	Speed Boat	Rp	246.950	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	993.021
DH	Speed Boat	Rp	243.057	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	989.127
DH	Nusa Jaya Abadi	Rp	3.154.762	Rp	583.995	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	12.702.632



## BAB 6

### PERENCANAAN TRANSPORTASI LAUT

Dalam pengembangan angkutan antarpulau, dilakukan peningkatan sistem transportasi laut yang telah ada seperti penambahan frekuensi jika terjadi lonjakan penumpang dengan batasan waktu operasi pelabuhan masih mencukupi, penambahan jalur pelayaran/penyeberangan baru pada daerah yang dianggap berpotensi untuk dikembangkan. Peningkatan dapat berupa penambahan atau peningkatan sarana angkut (kapal) yang sesuai untuk melayani rute. Penambahan kapal belum tentu penambahan dermaga, karena bisa menggunakan pelabuhan laut yang telah ada.

Sistem angkutan penyeberangan meliputi alur pelayaran, ukuran dan tipe kapal, jadwal pelayaran dan dampak lingkungan. Alur pelayaran ditentukan berdasarkan kondisi perairan, orientasi permintaan, penyebaran permintaan, jarak dan waktu tempuh. Ukuran dan tipe kapal didekati dengan tingkat dan karakter permintaan dan tuntutan keselamatan/keamanan pelayaran. Penentuan jadwal pelayaran berdasarkan pola distribusi waktu permintaan, sedangkan dampak lingkungan yang mungkin terjadi pada pengembangan pelabuhan adalah dampak sosial, dan terjadinya perubahan fungsi kawasan. Pola operasi adalah penetapan jumlah kapal dan jumlah frekuensi yang diperlukan pada tiap lintasan sesuai dengan jenis kapal dan jarak lintasan.

Angkutan laut dengan pola operasional liner, memiliki karakteristik yang berbeda dengan tramp. Pada pola ini, kapal memiliki rute yang tetap dengan melayani pelabuhan yang telah ditentukan dan terdapat jadwal yang tetap, sehingga perkiraan waktu keberangkatan (ETD) dan perkiraan waktu tiba (ETA) telah diketahui. Pada pola angkutan ini akan meninggalkan pelabuhan jika waktu yang telah ditentukan tanpa memperhatikan muatan yang diangkut oleh kapal.

#### 6.1. Analisis Perencanaan Operasi

Hal pertama yang harus dilakukan dalam perencanaan pola operasi adalah menentukan rute terpendek yang akan ditempuh oleh kapal pengangkut penumpang dengan menggunakan syarat-syarat sebagai berikut:

##### 1) Menentukan jumlah dan letak titik *supply*

Seperti telah disinggung pada bab sebelumnya, dalam penentuan titik *supply* bahwa ada 4 titik yang dilayani di Kepulauan Nusa Penida, dan dengan 4 titik pemasok di Bali sehingga rute distribusi tidak lagi satu tujuan namun berdasarkan titik pemasok.



- 2) Kendaraan harus kembali ke tempat yang sama dari mana ia berangkat (origin).

Pada perencanaan rute ini, yang disebut depot adalah pelabuhan dimana kapal mengisi muatan yang akan didistribusikan, mengisi bahan bakar, pelumas, kebutuhan ABK dan kebutuhan kapal lainnya. Hal ini dilakukan karena kapal mempunyai kemampuan yang terbatas untuk melakukan pelayaran sehingga kapal perlu singgah di pelabuhan untuk mengisi logistik kapal. Dalam kondisi kedepan perencanaan rute masih menggunakan rute yang sama dengan kondisi saat ini, dimana masing-masing pelabuhan asal di Bali masih sebagai depo untuk melayani rute yang sama menuju Kepulauan Nusa Penida secara bolak-balik.

## 6.2. Analisis Kondisi *Peak Season*

Analisis ini diperlukan untuk menanggulangi permasalahan akibat melonjaknya jumlah penumpang kapal. Kondisi ini terjadi dimana pada kegiatan keagamaan di Nusa Penida dan hari libur sekolah untuk pada bulan tersebut, hal yang paling mendasar dalam penyelesaian jangka pendek dengan keterbatasan jumlah alat transportasi maka dilakukan penambahan trip untuk masing-masing rute yang mengalami lonjakan. Sehingga dengan frekuensi kapal yang sudah dibahas pada bab sebelumnya dengan batasan waktu operasional pelabuhan maka didapatkan maksimum trip perhari untuk masing-masing asal pelabuhan per kapal sebagai berikut :

**Tabel 6.2.1 Maksimum Round Trip per Hari per Asal**

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	1
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	1
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed boat	2
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed boat	2
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	2
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed boat	2
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed boat	3
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	3
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	3
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed boat	3
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1

Beberapa rute bisa melakukan penambahan trip karena masih tersedianya waktu untuk beroperasi di masing-masing pelabuhan. Dalam penambahan roundtrip yang mana semua kapal (*speed boat*) yang ada dioperasikan pada masing-masing rute ini. Penambahan rountrip atau memaksimalkan rountrip perhari berdasar waktu operasi pelabuhan masih bisa



memenuhi permintaan untuk rute Sanur – Kepulauan Nusa Penida dengan *speed boat* dari tahun 2014 sampai tahun 2025 ini terlihat pada bulan Agustus tahun 2025 bahwa sebanyak 2.296 penumpang tidak terlayani. Pada rute Kusamba – Kepulauan Nusa Penida dengan *speed boat* masih bisa melayani penumpang dari tahun 2014 sampai tahun 2024 dimana terlihat pada bulan Nopember dan Desember di tahun 2025 penumpang tidak terlayani sebanyak 98 penumpang di bulan Nopember dan 335 penumpang di Bulan Desember, sedangkan rute Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida dengan *speed boat* masih bisa memenuhi sampai tahun 2027. Untuk rute Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida dengan kapal Ferry Ro-Ro sudah seharusnya ada penambahan kapasitas kapal, atau dalam kasus ini penambahan jumlah kapal dengan sistem sewa di tahun 2018. Untuk lebih jelasnya data kebutuhan trip per bulan per masing-masing rute bisa dilihat pada Lampiran.

Merujuk pada literatur, biaya pelayaran terdiri atas biaya konsumsi bahan bakar (*fuel cost*) dan biaya pelabuhan (*port cost*). Biaya bahan bakar untuk satu *trip* merupakan hasil perkalian antara harga bahan bakar (sesuai jenis) dengan tingkat konsumsinya. Biaya pelabuhan adalah biaya yang harus dibayarkan karena jasa-jasa yang timbul. Jasa-jasa ini antara lain: jasa pandu, labuh, tambat, rambu dan jasa tunda. Biaya yang dikeluarkan disaat melakukan roundtrip maksimum dari masing-masing kapal adalah sebagai berikut :

**Tabel 6.2.2 Biaya Operasional Kapal per Hari masing-masing rute**

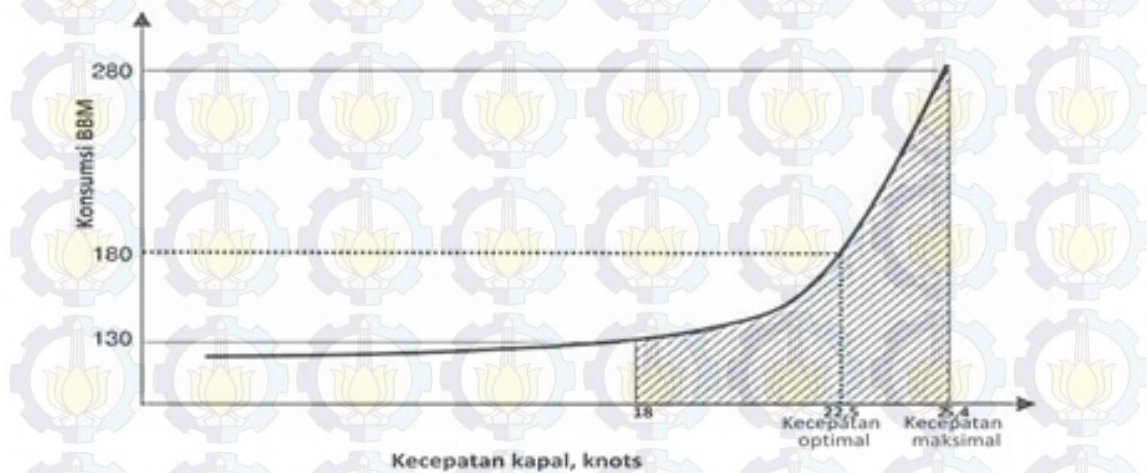
Rute	Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari	Biaya Operasional per Hari
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1	Rp 28.300.122
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	1	Rp 20.586.252
AF	Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	1	Rp 30.222.855
BE	Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	2	Rp 1.964.136
BF	Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	2	Rp 2.272.268
BG	Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	2	Rp 2.640.469
CE	Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	2	Rp 1.431.302
CF	Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	3	Rp 1.922.422
CG	Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.186.058
DG	Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.227.772
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	3	Rp 2.204.412
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1	Rp 16.441.390

### 6.3. Analisis Penambahan Kecepatan Kapal

Biaya operasi yang sangat berpengaruh dalam keekonomian kapal adalah kecepatan kapal. Konsumsi bahan bakar merupakan komponen biaya yang paling dominan dalam operasional kapal. Laju konsumsi bahan bakar dipengaruhi dari kecepatan operasional kapal. Mengoperasikan kapal pada kecepatan optimal akan mengurangi konsumsi bahan bakar. Oleh



karena penetapan kecepatan yang paling sesuai harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti nilai dari barang yang diangkut, biaya operasi kapal.



**Gambar 6.3.1 Perbandingan Kecepatan Kapal dengan Konsumsi BMM**

Kecepatan kapal diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Kecepatan optimal, yang merupakan kecepatan dimana diperoleh keuntungan yang paling besar, pada harga pasar tertentu.
2. Kecepatan keuntungan nihil, merupakan kecepatan pada biaya angkut terendah, tanpa memperoleh keuntungan.
3. Kecepatan ekonomis, adalah kecepatan dimana biaya per ton-mil yang terendah, kecepatan tidak tergantung kepada tarif angkutan, pada tarif ini adakalanya menuntungkan tapi dapat juga merugi, terbaik digunakan bila muatan ayang diangkut stabil dan tidak ada lonjakan muatan yang besar yang biasanya terjadi pada kondisi pasar yang lagi depresi.

Penambahan kecepatan akan berpengaruh kepada frekuensi roundtrip kapal dimana dengan adanya penambahan kecepatan kapal akan mengurangi waktu berlayar akan tetapi akan ada menambah penggunaan kebutuhan bahan bakarnya sehingga menambah biaya kebutuhan bahan bakar. Kapal punya kecepatan maksimal dimana kapal sudah tidak dimungkinkan melakukan penambahan kecepatan, batas maksimal. Dengan penambahan kecepatan maka akan mempengaruhi daya mesin lebih tinggi yang berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar, dari gambar grafik diatas perbandingan kecepatan dengan konsumsi bahan bakar bahwa rata-rata pemakaian bahan bakar mulai meningkat drastis di saat kecepatan kapal melebihi 10 knot, itu dikarenakan semakin besar kecepatan kapal maka laju konsumsi bahan bakar juga semakin meningkat.

Batas kecepatan maksimal untuk *speed boat* adalah 15 knot, sesuai spesifikasi data yang didapat dari beberapa sumber sekunder, dan untuk data speksipikasi kapal Nusa Jaya Abadi



bahwa untuk penambahan kecepatan maksimal yaitu sampai 12 knot sesuai dengan spesifikasi kapal dari BKI. Sehingga dalam perhitungan waktu berlayar akan lebih singkat maka kemungkinan penambahan trip akan terjadi untuk masing-masing rute dan masing-masing kapal, seperti yang terlihat pada tabel 6.3 di bawah ini. Masing-masing rute dan kapal yang kecepatannya ditambah atau dimaksimalkan bisa melakukan penambahan trip seperti pada tabel 6.4 di bawah. Untuk lama waktu operasi masing-masing kapal sekali trip adalah sebagai berikut (lama waktu di pelabuhan masih sama) :

**Tabel 6.3.1 Sea Time dan Port Time untuk kecepatan kapal maksimal**

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar	Waktu di Pelabuhan		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	28	0,55	2,0		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	316			15,39	22	0,70	1,1		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	35	0,53	1,2		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			10,95	15	0,73	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			13,72	15	0,91	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			17,03	15	1,14	0,5		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			6,16	15	0,41	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			7,05	15	0,47	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,63	15	0,58	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,88	15	0,59	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	35			8,74	15	0,58	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	12	0,73	1,3		

**Tabel 6.3.2 Biaya dan jumlah roundtrip per hari untuk kecepatan kapal maksimal**

Rute	Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari	Total Biaya
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1	Rp 31.704.601
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	2	Rp 36.446.192
AF	Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	2	Rp 54.613.943
BE	Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	3	Rp 2.646.253
BF	Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	2	Rp 2.333.316
BG	Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	2	Rp 2.716.245
CE	Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	4	Rp 2.171.352
CF	Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	4	Rp 2.377.277
CG	Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.243.657
DG	Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.287.040
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	3	Rp 2.262.746
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1	Rp 17.173.526

Dengan memaksimalkan kecepatan kapal ternyata tidak jauh berbeda untuk penambahan trip dari masing-masing rute, karena selisih kecepatan normal kapal saat beroperasi juga tidak jauh berbeda dari kecepatan desain ( $v_d$ ). Seperti yang terjadi pada rute Sanur- Pel. Toyapakeh menggunakan *speed boat* yang tetap melayani 2 kali trip, karena waktu operasi pelabuhan tidak memungkinkan melakukan trip tambahan dan begitu juga pada rute Padang Bay-Pel. Induk Nusa Penida dengan kapal Ferry Ro-Ro bahwa kapal tidak memungkinkan untuk melakukan trip tambahan dikarenakan batas waktu operasi pelabuhan sehingga terjadi pemborosan biaya. Jika penambahan kecepatan dilakukan melebihi kecepatan desain atau kecepatan maksimal maka mesin induk akan diganti karena kebutuhan akan daya



juga akan semakin besar. Dalam tugas akhir ini penulis tidak membahas perubahan mesin. Untuk itu dalam pembahasan selanjutnya dimana rute yang tidak bisa melakukan trip tambahan karena batas waktu operasi pelabuhan akan dilakukan penambahan kapasitas kapal, atau dalam hal ini penambahan kapal dalam sistem sewa untuk memenuhi kebutuhan permintaan penumpang.

#### **6.4. Analisis Perencanaan Armada**

Untuk menetapkan sampai seberapa lama suatu kapal dipertahankan untuk memberikan pelayanan merupakan pertanyaan yang sulit dijawab. Secara praktis dapat dilakukan atas pengamatan yang menerus terhadap pengoperasian kapal. Untuk beberapa aspek biaya perawatan atau perbaikan menjadi acuan apakah lebih ekonomis kalau diganti. Pergantian kapal tergantung kepada beberapa faktor diantaranya.

1. Kapal telah ketinggalan jaman,
2. Harga kapal bekas yang menarik sehingga lebih menguntungkan untuk menjual kapal dan membangun kapal baru,
3. Perubahan teknologi yang menyangkut peralatan dan perlengkapan kapal
4. Melampaui umur ekonomis ataupun umur teknis kapal

Bila melihat kebutuhan kapasitas kapal baik berdasarkan jumlah muatan penumpang masih lebih kecil jika dibandingkan dengan kapasitas rata-rata dari kapal yang beroperasi saat ini. Berdasarkan PP No.10 Tahun 2010 pasal 67 ayat 4 yang berbunyi; “Penambahan kapasitas angkut pada setiap lintasan penyeberangan harus memperhatikan faktor muat rata-rata paling sedikit 50 % ( lima puluh persen) dengan tidak menambah waktu sandar dan waktu layar masing-masing” maka tahun 2014 pada lintasan Padang Bay – Nusa Penida sudah membutuhkan penambahan armada karena terlihat pada bulan Juli penumpang yang belum terlayani sebanyak 4.193 penumpang atau sebesar 73,41% dari kapasitas kapal sebulan. Sedangkan untuk rute lainnya seperti rute dari Kusamba, Sanur dan Padang Bay menggunakan *speed boat* masih bisa melayani penumpang dengan 2 skema sebelumnya sehingga untuk rute ini tidak terjadi penambahan kapal.

Kebutuhan permintaan penumpang pada rute ini bahwa di tahun mendatang penambahan kapal hanya beroperasi pada waktu-waktu tertentu, karena dalam kondisi normal kapasitas penumpang masih bisa teratasi dengan kapasitas kapal yang ada untuk saat ini, seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya selain itu biaya pembelian kapal atau



pembangunan kapal baru cenderung lebih mahal. Sehingga pemilihan penyelesaian masalah pada rute ini adalah dengan penambahan kapal yaitu sewa kapal.

Kondisi daerah operasi dan pola operasi yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, akan dipakai sebagai dasar perencanaan armada. Pada operasi pengiriman baru menggunakan tambahan 1 (satu) kapal Ferry dengan kapasitas yang hampir sama yang umumnya beroperasi pada rute tersebut.

**Tabel 6.4.1 Data Kapal Baru**

Ukuran Utama Kapal Ferry		
GRT	824	
Kap. Pnp	216	pax
L	43,9	meter
B	16	meter
H	5,3	meter
T	2,9	meter
Vd	13,7	knot
M.E	4800	BHP
A.E	500	BHP

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui jenis dan besar biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan kapal pengangkut penumpang.

1. Biaya Modal Kapal (*Capital Cost*)

Biaya modal dihitung yaitu biaya charter (sewa) merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menyewa kapal ukuran tertentu dengan jangka waktu tertentu. Seperti yang telah dilakukan oleh pengelola bahwa untuk melakukan pengiriman melalui jalur laut pilihan yang dilakukan adalah menyewa kapal untuk jangka waktu tertentu. Dasar ini dipakai untuk menentukan harga sewa kapal per GRT yaitu sebesar 15% dari harga kapal baru per tahun.

2. Biaya Pelayaran (*Voyage Cost*)

Biaya pelayaran (*Voyage cost*) adalah biaya-biaya variabel yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen-komponen biaya pelayaran adalah bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, ongkos-ongkos pelabuhan, pemanduan dan tunda.

$$VC = FC + PD + TP$$

Keterangan :

VC = *voyage cost*

PD = *port dues* (ongkos pelabuhan)

FC = *fuel cost*

TP = pandu dan tunda



1. *Fuel cost.*

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau *ballast*, kecepatan, cuaca (gelombang, arus laut, angin), jenis dan kapasitas mesin induk dan motor bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar dilaut dan dipelabuhan dan harga bahan bakar. Jenis bahan bakar yang dipakai ada 3 macam : HSD, MDO dan HFO.

2. *Port cost.*

Pada saat kapal dipelabuhan biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi *port dues* dan *service charges*. *Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung *volume cargo*, berat *cargo*, GRT kapal dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama dipelabuhan termasuk pandu dan tunda.

Biaya per *roundtrip* yang dikeluarkan jika melakukan penambahan kapal saat terjadi *peak season* adalah sebagai berikut :

**Tabel 6.4.2 Biaya round trip penambahan kapal baru**

Rute	Kapal	Biaya TC per hari		Biaya Pelayaran		Biaya Kepelabuhan		Total Biaya	
DH	Kmp. Marina Segunda	Rp	8.219.178	Rp	6.166.146	Rp	361.525	Rp	14.746.849



## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Adanya tujuan pelayaran yang berbeda-beda dari para penumpang untuk tiap rute dari Bali, untuk kunjungan wisata bahari menuju Kepulauan Nusa Penida dengan paket wisata menggunakan jalur penyeberangan Sanur dan Benoa. Penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida memiliki pola musiman yang menyebabkan terjadinya pembeludakan penumpang di Pelabuhan Padang Bay, terjadinya *peak season* pada saat hari raya dan hari libur pada bulan-bulan tertentu.
2. Peningkatan penumpang untuk bulan-bulan tertentu di tahun mendatang di skemakan dengan penambahan trip untuk masing-masing rute yang mengalami lonjakan penumpang, dengan batasan waktu operasi kapal dan pelabuhan di tiap rute maka untuk trip maksimal per hari untuk rute Sanur – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 2 *roundtrip* dengan pemaksimalan pengoperasian semua kapal yaitu 19 *speed boat* sehingga permintaan penumpang bisa terlayani sampai tahun 2024, untuk rute Kusamba – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 2 trip dengan 4 *speed boat* bisa melayani penumpang sampai tahun 2024, dan untuk Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 3 trip dengan 6 *speed boat* bisa melayani penumpang sampai 2028 dengan unit biaya Rp 2.227.772,- per kapal. Sedangkan untuk permintaan pengguna jasa kapal Ferry Ro-Ro hanya bisa melayani sekali trip untuk rute Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida.
3. Skema dengan memaksimalkan kecepatan kapal sampai batas maksimal memberikan penambahan trip untuk beberapa rute, akan tetapi terjadi penambahan biaya dari menambah kecepatan kapal. Untuk rute Sanur – Kepulauan Nusa Penida dengan *speed boat* trip perhari sebanyak 3 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.646.253, - per kapal bisa melayani permintaan penumpang sampai 2028, untuk rute Kusamba – Kepulauan Nusa Penida dengan *speed boat* trip per hari sebanyak 4 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.377.277, - per kapal bisa melayani sampai tahun 2028.



4. Untuk rute Padang Bay – Pelabuhan Induk Nusa Penida dengan kapal Ferry Ro-Ro bahwa pada *peak season* tidak bisa melakukan penambahan trip, dengan penambahan kecepatan sampai batas maksimal ternyata juga tidak mempengaruhi trip karena waktu operasi yang sangat terbatas dimana trip perhari adalah sekali. Skema yang digunakan dalam kasus ini adalah penambahan kapasitas kapal atau dalam hal ini penambahan kapal dengan sistem sewa. Ukuran kapal utama kapal yang disewa dengan panjang 43,9 meter, Lebar 16 meter, draft 2,9 meter. Jumlah trip yang bisa dilayani sebanyak 2 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 21.274.519, - per *roundtrip*.

## 7.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Pada penelitian ini, perancangan desain konseptual hanya dilakukan sampai pada tahap pemilihan kapal sesuai dengan kebutuhan permintaan sampai 2028 dan mengasumsikan bahwa kapal yang melayani disesuaikan dengan kapal yang selama ini beroperasi di perairan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lanjut untuk pemilihan optimasi moda yang sesuai hingga didapatkan kapal yang bisa beroperasi dalam semua kondisi.
2. Pola operasi masih menggunakan pola operasi yang eksisting, oleh karena itu perencanaan penempatan pelabuhan tujuan perlu dikembangkan.



## DATAR PUSTAKA

- Adhi Muhtadi, ST., SE., M.Si. 2008. *Analisa Fasilitas Sandar Kapal Dermaga Jamrud Surabaya*, NEUTRON
- Agus, I Putus Aryadi. 2009. *Model Simulasi Operasi Pelabuhan Penyeberangan*. Surabaya : ITS-Surabaya.
- Antarabali. 2013. *Penumpang Padangbai-Nusa Penida Membeludak*. Dikutip dari Antara Bali (28 Oktober 2014) website : <http://www.antarabali.com/berita/36205/penumpang-padangbai-nusa-penida-membeludak>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2011. *Banyaknya Wisatawan Mancanegara yang Datang Langsung ke Bali per Bulan Tahun 2007 – 2011*. Dikutip dari BSP Provinsi Bali (25-03-2012) website: [www.bali.bps.go.id](http://www.bali.bps.go.id) (2011).
- Capt. R.P. Suyono, 2001, “ Shipping Pengangkutan Intermodal Ekspor-Impor melalui laut”, PPM, Jakarta
- Made. 2010. *Bali Sumbang 45 Persen Devisa Pariwisata*. Dikutip dari Nasional Kompas (13-03-2012). website: [www.nasional.kompas.com](http://www.nasional.kompas.com) (Jumat, 14 Mei 2010 | 21:42 WIB).
- Prasetyawan, Yudha; *Perencanaan Penjadwalan Kendaraan Pelayanan Pengambilan Sampah di Kotamadya Surabaya*, Tugas Akhir TI-ITS, 1999
- Puguh, Agung Raharjo. 2009. *Penjadwalan Armada Pengangkut Sampah Liar Wilayah Surabaya Timur*. Surabaya
- Puslitbang Sosial, Ekonomi dan Lingkungan. 2011. *Kajian Metode Analisis Biaya Manfaat Hasil Litbang*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Sofyan, Assauri. 1984. “*Teknik dan Metode Peramalan*”. Jakarta : Penerbit Fakultas, Ekonomi Universitas Indonesia
- Sutrisna, K. F. 2011. *Industri Pariwisata Indonesia*. Dikutip dari Wisata Kompasiana (23-02-2012) website: [www.wisata.kompasiana.com](http://www.wisata.kompasiana.com) (26-06-2011).
- Taha, Hamdy A. 1997. *Riset Operasi Penerbit*. Jakarta : Binarupa Aksara Tahun



## LAMPIRAN

### Jumlah wisatwan ke Bali dalam angka per bulan

Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari	365.827	429.558	518.498	483.248	581.488	659.295
Pebruari	345.945	343.789	426.570	541.828	525.409	611.393
Maret	375.110	416.372	397.477	560.146	535.462	683.603
April	354.146	426.979	575.447	606.242	551.362	645.580
Mei	386.216	471.618	618.088	667.941	740.944	704.463
Juni	427.442	494.830	675.030	808.418	807.931	1.060.720
Juli	512.484	565.246	737.085	851.144	783.115	772.647
Agustus	447.095	503.413	613.650	691.586	915.354	1.187.497
September	386.337	560.442	824.235	861.370	816.081	779.326
Oktober	487.056	541.272	615.365	767.534	923.412	1.024.913
Nopember	345.430	449.057	555.547	790.400	787.333	986.024
Desember	434.597	548.504	582.409	801.843	987.686	1.139.673
Jumlah	<b>4.867.686</b>	<b>5.751.080</b>	<b>7.139.401</b>	<b>8.431.700</b>	<b>8.955.577</b>	<b>10.255.134</b>
Pertumbuhan (%)		18,15%	24,14%	18,10%	6,21%	14,51%

Sumber : Dinas Pariwisata Bali dalam angka th 2014

### Jumlah Penumpang

#### Penumpang Naik Kapal Nusa Jaya Abadi

Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Rata-rata	Persentase
Januari	4907	4380	3.005	5.022	6.477	7.016	4804	5.087	8,59%
Pebruari	4130	3115	4.452	4.388	4.764	4.902	6262	4.573	7,72%
Maret	4530	4311	4.458	5.521	5.230	5.640	5513	5.029	8,49%
April	4224	3848	4.404	5.786	5.014	4.608	5070	4.708	7,95%
Mei	5067	8106	5.014	5.153	5.286	5.691	6029	5.764	9,73%
Juni	5193	5008	4.886	5.021	5.463	6.474	6083	5.447	9,20%
Juli	6092	5530	5.624	5.389	7.598	9.400	6713	6.621	11,18%
Agustus	5550	5459	5.263	6.041	5.651	7.527	5764	5.894	9,95%
September	3454	5260	3.997	6.614	7.378	5.501	8038	5.749	9,71%
Oktober	4961	6244	4.999	6.508	1.366	2.649	4726	4.493	7,59%
Nopember	3669	4777	1.220	4.012	3.690	1.575	2212	3.022	5,10%
Desember	570	Dock	3.983	4.289	3.135	2.743	2213	2.822	4,77%
Total	52.347	56.038	51.305	63.744	61.052	63.726	63.427	59.209	100%



**Penumpang Turun Kapal Nusa Jaya Abadi**

Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Rata-rata	Persentase
Januari	4544	2888	2.524	4.774	4.647	6.577	4318	4.325	8,41%
Pebruari	3707	2820	3.727	4.234	4.965	4.587	4664	4.101	7,97%
Maret	3737	3787	4.360	5.356	5.055	4.644	4684	4.518	8,78%
April	3653	3451	3.854	5.694	5.573	4.873	4924	4.575	8,89%
Mei	4309	3401	4.303	5.192	5.436	5.850	4903	4.771	9,27%
Juni	4529	4543	4.705	5.256	6.040	5.756	5379	5.173	10,05%
Juli	5093	4540	5.897	5.854	5.889	6.251	5354	5.554	10,80%
Agustus	4776	4897	5.665	4.926	6.170	7.189	5402	5.575	10,84%
September	2681	4705	3.689	6.011	3.443	4.806	5430	4.395	8,54%
Oktober	4527	4327	5.082	5.623	1.226	2.810	3675	3.896	7,57%
Nopember	3177	4410	964	3.875	3.892	1.086	1598	2.715	5,28%
Desember	551	45	3.576	3.911	2.383	1.052	1456	1.853	3,60%
Total	45.284	43.814	48.346	60.706	54.719	55.481	51.787	51.448	100%

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali 2014

Padang Bay (speed boat)	Tahun						
	Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari		1750	943	613	681	1.795	1.378
Pebruari		1644	943	613	681	1.413	1.497
Maret		1952	721	643	858	1.512	1.714
April		1954	730	550	1.231	1.712	1.467
Mei		3324	827	759	1.438	2.745	1.597
Juni		2216	1.123	745	961	1.145	1.649
Juli		1900	1.252	593	1.676	1.285	1.431
Agustus		2039	1.214	773	1.504	566	1.312
September		2211	880	753	1.392	1.839	2.008
Oktober		2192	747	859		2.351	2.035
Nopember		2204	753	806		3.839	1.667
Desember		2211	987	864		2.754	2.726
Total		25597	11120	8571	10422	22956	20481

Kusamba	Tahun					
Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari	3308	1280	405	896	930	1741
Pebruari	2425	1020	711	754	696	1221
Maret	3471	1600	700	764	1600	1438
April	1833	1490	625	735	1600	1547
Mei	1361	1697	623	742	1600	1652
Juni	1718	757	841	648	1600	1387
Juli		590	817	961	1600	1831
Agustus	625	590	427	741	1450	2871
September	355	550	451	840	1216	2678
Oktober	357	520	531		1224	2866
Nopember	1195	520	512		1216	3172
Desember	1815	998	543		1036	3252
Total	18463	11612	7186	7081	15768	25656

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali 2014



<b>Sanur</b>	Tahun					
Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari	4.132	4.081	4.727	4.446	5.733	5.844
Pebruari	2.870	3.076	4.539	4.210	5.422	6.962
Maret	3.957	3.121	4.516	4.851	5.794	8.484
April	4.063	4.444	4.525	5.368	6.492	7.368
Mei	5.043	4.816	5.407	4.768	6.469	8.375
Juni	4.965	5.782	5.071	5.535	7.770	8.837
Juli	5.513	7.330	5.504	6.550	7.899	10.805
Agustus	5.566	6.906	6.099	6.498	9.079	11.727
September	5.301	5.829	6.146	5.852	7.853	9.210
Oktober	5.177	5.950	5.151		6.736	9.594
Nopember	4.326	4.755	4.915		5.972	7.800
Desember	5.390	4.468	4.585		8.860	8.374
Total	56.303	60.558	61.185	48.078	84.079	103.380

<b>Benoa</b>	Tahun					
Bulan	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari		7.322	8.455	8.570	15.614	13.428
Pebruari		6.968	12.517	11.905	15.263	12.889
Maret		4.586	9.412	6.991	12.819	12.996
April		8.233	8.533	8.613	15.491	13.552
Mei		8.980	10.857	9.523	15.726	14.740
Juni		8.267	8.211	9.909	16.855	14.208
Juli		10.090	8.351	10.322	16.026	15.022
Agustus		6.893	8.326	9.618	12.991	20.056
September		7.325	6.843	8.151	15.195	15.032
Oktober	7.768	5.822	9.692		14.249	15.497
Nopember	6.504	5.662	5.692		11.956	14.105
Desember	7.718	9.432	6.862		11.663	14.375
Total	21.990	89.580	103.751	83.602	173.848	175.900

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali 2014

**Luas Wilayah, Proyeksi Penduduk, Rasio Jenis Kelamin, dan Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Bali Tahun 2014**

		Data					
Tahun		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Luas Wilayah		5.637	5.637	5.637	5.637	5.637	5.637
Jumlah Penduduk (000 jiwa)	Laki-laki	1.710	1.740	1.966	1.992	2.017	2.042
	Perempuan	1.700	1.732	1.941	1.966	1.990	2.014
	Jumlah	<b>3.410</b>	<b>3.472</b>	<b>3.907</b>	<b>3.958</b>	<b>4.007</b>	<b>4.056</b>
Rasio Jenis Kelamin	<i>Sex Ratio</i>	100,58	100,41	101,29	101,32	101,35	101,38
Kepadatan per km2		0,60	0,62	0,69	0,70	0,71	0,72
Pertumbuhan (%)			1,82%	12,54%	1,28%	1,25%	1,23%

Sumber : BPS Provinsi Bali Dalam Angka 2014



**PDRB Provinsi Bali Menurut Lapangan Usaha Atas Dasar Harga Konstan 2000 Tahun 2010 - 2013 (miliar rupiah)**

Lapangan Usaha	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan			Rp 5.746	Rp 5.873	Rp 6.071	Rp 6.156
Pertambangan dan Penggalian			Rp 189	Rp 208	Rp 240	Rp 262
Industri Pengolahan			Rp 2.936	Rp 3.028	Rp 3.211	Rp 3.428
Listrik, Gas, dan Air Bersih			Rp 439	Rp 471	Rp 514	Rp 557
Bangunan			Rp 1.146	Rp 1.236	Rp 1.467	Rp 1.558
Perdagangan, Hotel, dan Restoran			Rp 9.209	Rp 10.012	Rp 10.575	Rp 11.181
Pengangkutan dan Komunikasi			Rp 3.191	Rp 3.381	Rp 3.637	Rp 3.855
Kuangan, Persewaan, & Jasa Perusahaan			Rp 2.041	Rp 2.168	Rp 2.367	Rp 2.544
Jasa-jasa			Rp 3.986	Rp 4.383	Rp 4.723	Rp 5.246
<b>Produk Domestik Regional Bruto</b>	<b>Rp 25.910</b>	<b>Rp 27.291</b>	<b>Rp 28.882</b>	<b>Rp 30.761</b>	<b>Rp 32.804</b>	<b>Rp 34.788</b>
Pertumbuhan (%)		5,33%	5,83%	6,50%	6,64%	6,05%

Sumber : BPS Provinsi Bali Dalam Angka 2014

**Jumlah Penduduk Kecamatan Nusa Penida, Klungkung**

Tahun	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Luas Wilayah	203	203	203	203	203	203
Jumlah Pddk	<b>47.448</b>	<b>48.355</b>	<b>48.075</b>	<b>52.565</b>	<b>54.090</b>	<b>59.860</b>
Kepadatan	0	0	0	0	0	0
Pertumbuhan (%)		1,91%	-0,58%	9,34%	2,90%	10,67%

(Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Klungkung 2013)

**PDRB Kabupaten Klungkung Atas Dasar Harga Konstan Menurut Lapangan Usaha Tahun 2010-2013 (Juta Rupiah)**

Lapangan Usaha	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pertanian	Rp 389.996	Rp 396.822	Rp 413.227	Rp 417.444	Rp 424.723	Rp 430.016
Pertambangan dan Penggalian	Rp 49.371	Rp 49.910	Rp 48.893	Rp 48.404	Rp 48.160	Rp 47.860
Industri Pengolahan	Rp 106.967	Rp 112.799	Rp 122.222	Rp 126.450	Rp 130.535	Rp 140.494
Listrik, Gas, & Air Bersih	Rp 12.890	Rp 14.183	Rp 15.606	Rp 16.921	Rp 18.852	Rp 20.743
Konstruksi	Rp 64.305	Rp 68.221	Rp 76.627	Rp 83.160	Rp 91.838	Rp 99.818
Perdagangan, Hotel dan Restoran	Rp 259.521	Rp 282.364	Rp 298.735	Rp 325.788	Rp 359.717	Rp 389.938
Pengangkutan dan Komunikasi	Rp 60.368	Rp 63.976	Rp 66.956	Rp 71.274	Rp 76.733	Rp 82.433
Kuangan, Real Estate & Jasa Perusahaan	Rp 33.261	Rp 34.460	Rp 38.243	Rp 40.657	Rp 42.892	Rp 47.036
Jasa-jasa	Rp 205.676	Rp 217.808	Rp 227.381	Rp 253.792	Rp 273.902	Rp 292.769
<b>Produk Domestik Regional Bruto</b>	<b>Rp 1.182.356</b>	<b>Rp 1.240.543</b>	<b>Rp 1.307.889</b>	<b>Rp 1.383.890</b>	<b>Rp 1.467.352</b>	<b>Rp 1.551.109</b>
Pertumbuhan (%)	5,07%	4,92%	5,43%	5,81%	6,03%	5,71%

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Klungkung 2014



### Hasil Peramalan Penumpang Naik 2014-2028

Tahun	PDRB Kab Klungkung	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Padang Bay (Speed Boat)	Wilker Kusamba (Speed Boat)	Wilker Sanur (Speed Boat)	Wilker Benoa (Cruise)
2014	Rp 1.636.342	67.144	18.693	20.394	101.801	124.276
2015	Rp 1.726.259	70.026	24.503	26.244	116.082	119.303
2016	Rp 1.821.116	73.960	28.286	32.308	133.759	125.761
2017	Rp 1.921.187	75.314	30.683	37.363	153.153	138.429
2018	Rp 2.026.756	79.744	31.679	40.694	163.906	144.374
2019	Rp 2.138.126	83.297	35.995	44.775	179.895	155.801
2020	Rp 2.255.615	86.877	40.089	51.832	200.742	161.307
2021	Rp 2.379.561	90.754	42.862	56.977	219.372	173.640
2022	Rp 2.510.318	94.808	46.300	62.385	238.257	184.159
2023	Rp 2.648.260	99.520	50.377	68.486	258.509	194.272
2024	Rp 2.793.781	103.931	54.852	75.340	281.718	206.207
2025	Rp 2.947.299	108.805	58.907	82.321	305.084	218.109
2026	Rp 3.109.253	113.989	63.334	89.208	329.007	231.681
2027	Rp 3.280.106	119.440	68.315	96.944	354.971	244.787
2028	Rp 3.460.348	125.174	73.451	105.111	382.545	259.139

### Hasil Peramalan Penumpang Turun 2014-2028

Tahun	PDRB Kab Klungkung	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Padang Bay (Speed Boat)	Wilker Kusamba (Speed Boat)	Wilker Sanur (Speed Boat)	Wilker Benoa (Cruise)
2014	Rp 1.636.342	61.550	35.268	20.394	82.579	124.276
2015	Rp 1.726.259	64.880	41.915	26.244	90.374	119.303
2016	Rp 1.821.116	66.629	46.909	32.308	100.680	125.761
2017	Rp 1.921.187	67.765	52.907	37.363	113.406	138.429
2018	Rp 2.026.756	72.692	55.548	40.694	117.228	144.374
2019	Rp 2.138.126	76.204	62.943	44.775	127.429	155.801
2020	Rp 2.255.615	78.840	69.112	51.832	139.307	161.307
2021	Rp 2.379.561	82.324	74.974	56.977	150.011	173.640
2022	Rp 2.510.318	86.450	81.521	62.385	160.668	184.159
2023	Rp 2.648.260	90.775	88.489	68.486	172.001	194.272
2024	Rp 2.793.781	94.629	96.383	75.340	185.685	206.207
2025	Rp 2.947.299	99.079	103.839	82.321	198.826	218.109
2026	Rp 3.109.253	103.984	112.046	89.208	212.483	231.681
2027	Rp 3.280.106	108.993	120.840	96.944	227.307	244.787
2028	Rp 3.460.348	114.175	130.043	105.111	243.097	259.139



DAFTAR KAPAL - KAPAL PENUMPANG								
Bali-Kepulauan Nusa Penida								
NO	NAMA KAPAL	GT	UKURAN			PK MESIN	CAP PNP	PEMILIK
			L	B	H			
1	CASPLA BALI 2	2	10	2,5	0,8	170	15	I WAYAN SUDARNA
2	BUNGA INDAH	2	7,7	1,98	0,8	80	20	I KADEK SUMERTA
3	ARJUNA	2	9,15	2,4	0,9	120	15	I K.GD SUPARTHA
4	KUDA PUTIH	5	13,55	2,95	1,1	600	32	I NYOMAN SUWIRTA
5	WAHANA PRATANA	2	10,7	2,5	1	170	25	I K.GD SUWANDA
6	COCONUT JUNIOR	2	9,8	2,2	1,1	400	20	IP.GD INDRIAWAN K
7	PADANGBAI INDAH	6	11	2,4	1,15	120	38	NI KETUT SUDANING
8	GARUDA 1	3	12	2,8	1,1	400	38	I WAYAN KOK
9	DIRGAYUSA 1	4	9,5	2,4	1	120	35	I K.GD SUWANDA
10	WAHANA CANDIDASA	3	12,4	2,4	1,4	400	35	IP.GD INDRIAWAN K
11	ARYA 1 NCL	7	12,5	2,7	0,9	400	40	I KETUT SUWITA
12	GITA SAMUDRA	6	14	2,9	0,9	160	40	I K.GD SUWANDA
13	PRIMARIA	5	13,2	2,83	1,04	160	35	I PUTU ARJANA
14	INTAN MUTIARA	6	12,1	2,3	1	120	38	I NENGGAH TAMAN
15	WAHANA GOTAMA	5	12,65	2,65	0,9	400	38	I WAYAN KIRNA
16	S.M. PARAMITHA 2	4	12,3	2,3	0,9	120	38	I WAYAN MUDIANA
17	MAWAR AYU	5	12	2,4	1	120	38	I WAYAN MERGIG
18	SARI ASIH	5	10,5	2,33	0,88	120	38	I WAYAN MERGIG
19	ANGSA	6	13,07	3,02	1	160	38	I GEDE AGUS UTIANA
20	NUSA DUA	6	10,3	2,5	1	120	38	I PUTU DARMAYA
21	CAMAR	6	13,07	3,02	1	160	40	I KM. INDRAYANA P.SE
22	MERTA REJEKI	5	10,65	2,55	0,9	120	40	I MD. SUKARTA MASNI
23	DE GUS	6	11,2	2,44	1	160	40	I PUTU DARMAYA
24	CASPLA BALI	5	9,11	2,26	1,3	120	40	NI NYOMAN WITRI
25	PUTRA INTAN MUTIARA	5	12,45	2,35	1	120	42	Dra. NI KT. SUKAWATI
26	GITA BAHARI	5	14,6	3,2	1,25	160	42	I WAYAN DAYUH

NAMA KAPAL	GT	UKURAN			CAP PNP	Kec. (knot)	M.E Data (BHP)	A.E Data (BHP)
		L	B	H				
NUSA JAYA ABADI	629	39,5	11,6	3	204	10	1658	250
BOUNTY CRUISES	622	44	11,8	4,5	600	25	2940 Kw	490
BALI HAI II	395	35,7	10,5	3,5	316	20	4000	236
QUICKSILVER	537	38,6	15,6	4	350	28	8000	850



## Titik yang dilayani

Pel. Asal	A/T (nm)	E	F	G	H
	A	15,39	18,4		
	B	10,95	13,72	17,03	
	C	6,16	7,05	8,63	
	D			8,88	8,74

Kode	Nama Wilayah	Pelabuhan	Operasi Pel. Per hari (jam)	Mulai	Off
A	Wilker Benoa	Pel. Benoa	8	08:00 Wita	16:00 Wita
B	Wilker Sanur	Pantai Sanur	8	08:00 Wita	16:00 Wita
C	Wilker Kusamba	Pantai Kusamba	8	08:00 Wita	16:00 Wita
D	Wilker Padang Bay	Pel. Padang Bay	8	08:00 Wita	16:00 Wita
E	Wilker Nusa Lembongan	Pantai Jungut Batu	8	08:00 Wita	16:00 Wita
F	Wilker Mentigi	Pel. Toyapakeh	8	08:00 Wita	16:00 Wita
G	Wilker Buyuk	Pel. Rakyat Sampalan	8	08:00 Wita	16:00 Wita
H	Wilker Nusa Penida	Pel. Induk Nusa Penida	8	08:00 Wita	16:00 Wita

## Trip Kapal Kondisi Eksisting

1 Trip											
Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar (jam)	Waktu di Pelabuhan (Jam)		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	BOUNTY CRUISES	600			15,39	25	0,62	2,0		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	BALI HAI II	316			15,39	20	0,77	1,1		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	QUICKSILVER	350			18,40	28	0,66	1,2		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	SPEED BOAT	35			10,95	12	0,91	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	SPEED BOAT	35			13,72	12	1,14	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	SPEED BOAT	35			17,03	12	1,42	0,5		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	SPEED BOAT	35			6,16	12	0,51	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	SPEED BOAT	35			7,05	12	0,59	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	SPEED BOAT	35			8,63	12	0,72	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	SPEED BOAT	35			8,88	12	0,74	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	SPEED BOAT	35			8,74	12	0,73	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	NUSA JAYA ABADI	204	30	25	8,74	10	0,87	1,3		
Roundtrip											
Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar	Waktu di Pelabuhan		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	BOUNTY CRUISES	600			15,39	25	1,23	4,00		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	BALI HAI II	316			15,39	20	1,54	2,11		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	QUICKSILVER	350			18,40	28	1,31	2,33		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	SPEED BOAT	35			10,95	12	1,83	1,00		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	SPEED BOAT	35			13,72	12	2,29	1,00		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	SPEED BOAT	35			17,03	12	2,84	1,00		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	SPEED BOAT	35			6,16	12	1,03	1,00		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	SPEED BOAT	35			7,05	12	1,18	1,00		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	SPEED BOAT	35			8,63	12	1,44	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	SPEED BOAT	35			8,88	12	1,48	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	SPEED BOAT	35			8,74	12	1,46	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	NUSA JAYA ABADI	204	30	25	8,74	10	1,75	2,67		



## Padang Bay angkutan ferry Ro-Ro (Penumpang naik)

Pemintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	7.393	7.710	8.143	8.292	8.780	9.171	9.565	9.992	10.439	10.957	11.443	11.980	12.550	13.150	13.782	14.441	15.148
Pebruari	5.165	5.387	5.690	5.794	6.135	6.408	6.683	6.982	7.293	7.656	7.995	8.370	8.769	9.188	9.629	10.090	10.584
Maret	5.943	6.198	6.546	6.666	7.058	7.373	7.689	8.033	8.391	8.808	9.199	9.630	10.089	10.571	11.079	11.609	12.177
April	4.856	5.064	5.349	5.446	5.767	6.024	6.283	6.563	6.856	7.197	7.516	7.868	8.243	8.637	9.052	9.485	9.949
Mei	5.997	6.254	6.605	6.726	7.122	7.439	7.759	8.105	8.467	8.888	9.282	9.717	10.180	10.667	11.179	11.714	12.287
Juni	6.822	7.115	7.514	7.652	8.102	8.463	8.826	9.220	9.632	10.111	10.559	11.054	11.581	12.135	12.717	13.325	13.977
Juli	9.905	10.330	10.910	11.110	11.763	12.287	12.815	13.387	13.985	14.680	15.331	16.050	16.815	17.619	18.464	19.347	20.294
Agustus	7.931	8.272	8.736	8.896	9.419	9.839	10.262	10.720	11.199	11.755	12.276	12.852	13.464	14.108	14.785	15.492	16.251
September	5.797	6.045	6.385	6.502	6.884	7.191	7.500	7.835	8.185	8.591	8.972	9.393	9.840	10.311	10.806	11.323	11.877
Oktober	2.792	2.911	3.075	3.131	3.315	3.463	3.612	3.773	3.942	4.137	4.321	4.523	4.739	4.965	5.204	5.453	5.720
Nopember	1.660	1.731	1.828	1.862	1.971	2.059	2.148	2.244	2.344	2.460	2.569	2.690	2.818	2.952	3.094	3.242	3.401
Desember	2.891	3.015	3.184	3.242	3.433	3.586	3.740	3.907	4.081	4.284	4.474	4.684	4.907	5.142	5.388	5.646	5.922
Kebutuhan trip per bulan																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	37	38	40	41	44	45	47	49	52	54	57	59	62	65	68	71	75
Pebruari	26	27	28	29	31	32	33	35	36	38	40	42	43	46	48	50	52
Maret	30	31	33	33	35	37	38	40	42	44	46	48	50	52	55	57	60
April	24	25	27	27	29	30	31	33	34	36	37	39	41	43	45	47	49
Mei	30	31	33	33	35	37	39	40	42	44	46	48	50	53	55	58	61
Juni	34	35	37	38	40	42	44	46	48	50	52	55	57	60	63	66	69
Juli	49	51	54	55	58	61	63	66	69	72	76	79	83	87	91	95	100
Agustus	39	41	43	44	47	49	51	53	55	58	61	63	66	70	73	76	80
September	29	30	32	32	34	36	37	39	41	43	44	47	49	51	53	56	59
Oktober	14	15	16	16	17	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29
Nopember	9	9	9	10	10	11	11	11	12	13	13	14	14	15	16	16	17
Desember	15	15	16	16	17	18	19	20	21	21	22	23	25	26	27	28	30



## Padang bay angkutan speed boat (Penumpang naik)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	1.258	1.649	1.904	2.065	2.132	2.422	2.698	2.884	3.116	3.390	3.691	3.964	4.262	4.597	4.942	5.299	5.676
Pebruari	1.367	1.791	2.068	2.243	2.316	2.631	2.931	3.133	3.385	3.683	4.010	4.306	4.630	4.994	5.369	5.757	6.166
Maret	1.565	2.051	2.368	2.568	2.652	3.013	3.355	3.588	3.875	4.216	4.591	4.930	5.301	5.718	6.147	6.592	7.060
April	1.339	1.756	2.027	2.198	2.270	2.579	2.872	3.071	3.317	3.609	3.929	4.220	4.537	4.894	5.262	5.642	6.042
Mei	1.458	1.911	2.206	2.393	2.471	2.807	3.126	3.343	3.611	3.929	4.278	4.594	4.939	5.327	5.728	6.142	6.578
Juni	1.506	1.973	2.278	2.471	2.551	2.899	3.228	3.451	3.728	4.057	4.417	4.743	5.100	5.501	5.914	6.342	6.792
Juli	1.307	1.713	1.977	2.144	2.214	2.515	2.802	2.995	3.235	3.520	3.833	4.116	4.426	4.774	5.132	5.503	5.894
Agustus	1.198	1.570	1.812	1.966	2.030	2.306	2.569	2.746	2.966	3.228	3.514	3.774	4.058	4.377	4.706	5.046	5.404
September	1.833	2.403	2.774	3.009	3.106	3.530	3.931	4.203	4.540	4.940	5.378	5.776	6.210	6.698	7.202	7.722	8.270
Oktober	1.858	2.435	2.811	3.049	3.148	3.577	3.984	4.259	4.601	5.006	5.451	5.854	6.293	6.788	7.299	7.826	8.382
Nopember	1.522	1.995	2.303	2.498	2.579	2.930	3.263	3.489	3.769	4.101	4.465	4.795	5.155	5.561	5.979	6.411	6.866
Desember	2.489	3.262	3.765	4.084	4.217	4.791	5.336	5.705	6.163	6.706	7.301	7.841	8.430	9.093	9.777	10.483	11.227
Kebutuhan trip per bulan																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	7	9	10	11	11	13	14	15	16	17	19	20	22	23	25	27	29
Pebruari	7	9	11	12	12	14	15	16	17	19	20	22	24	25	27	29	31
Maret	8	11	12	13	14	15	17	18	20	21	23	25	27	29	31	33	36
April	7	9	11	11	12	13	15	16	17	18	20	21	23	25	27	29	31
Mei	8	10	11	12	13	14	16	17	18	20	22	23	25	27	29	31	33
Juni	8	10	12	13	13	15	17	18	19	21	22	24	26	28	30	32	34
Juli	7	9	10	11	12	13	14	15	17	18	20	21	23	24	26	28	30
Agustus	6	8	10	10	11	12	13	14	15	17	18	19	21	22	24	26	27
September	10	12	14	15	16	18	20	21	23	25	27	29	31	34	36	39	42
Oktober	10	13	14	16	16	18	20	22	23	25	28	30	32	34	37	39	42
Nopember	8	10	12	13	13	15	17	18	19	21	23	24	26	28	30	32	35
Desember	13	17	19	21	21	24	27	29	31	34	37	40	42	46	49	53	56



## Wilker Kusamba angkutan speed boat (Penumpang naik)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	1.384	1.781	2.193	2.536	2.762	3.039	3.518	3.867	4.234	4.648	5.113	5.587	6.054	6.579	7.133	7.711	8.314
Pebruari	971	1.249	1.538	1.779	1.937	2.131	2.467	2.712	2.969	3.260	3.586	3.918	4.246	4.614	5.003	5.408	5.831
Maret	1.144	1.471	1.811	2.095	2.281	2.510	2.906	3.194	3.497	3.839	4.223	4.615	5.001	5.434	5.892	6.369	6.867
April	1.230	1.583	1.949	2.253	2.454	2.700	3.126	3.436	3.762	4.130	4.543	4.964	5.380	5.846	6.338	6.852	7.388
Mei	1.314	1.690	2.081	2.406	2.621	2.884	3.338	3.669	4.017	4.410	4.852	5.301	5.745	6.243	6.769	7.317	7.889
Juni	1.103	1.419	1.747	2.020	2.200	2.421	2.803	3.081	3.373	3.703	4.073	4.451	4.823	5.241	5.683	6.143	6.624
Juli	1.456	1.873	2.306	2.667	2.905	3.196	3.700	4.067	4.453	4.888	5.377	5.876	6.367	6.919	7.502	8.109	8.744
Agustus	2.283	2.937	3.616	4.182	4.554	5.011	5.801	6.376	6.982	7.664	8.431	9.213	9.983	10.849	11.763	12.715	13.710
September	2.129	2.740	3.373	3.900	4.248	4.674	5.411	5.948	6.512	7.149	7.865	8.593	9.312	10.120	10.972	11.860	12.789
Oktober	2.279	2.932	3.610	4.174	4.546	5.002	5.791	6.365	6.969	7.651	8.417	9.196	9.966	10.830	11.742	12.693	13.686
Nopember	2.522	3.245	3.995	4.620	5.032	5.536	6.409	7.045	7.714	8.468	9.315	10.178	11.030	11.986	12.996	14.048	15.148
Desember	2.586	3.327	4.096	4.736	5.159	5.676	6.570	7.223	7.908	8.681	9.550	10.435	11.308	12.289	13.324	14.402	15.530
Kebutuhan trip per bulan																	
Januari	12	15	19	22	24	26	30	33	36	39	43	47	51	55	60	65	70
Pebruari	9	11	13	15	17	18	21	23	25	28	30	33	36	39	42	46	49
Maret	10	13	16	18	20	21	25	27	30	32	36	39	42	46	50	54	58
April	11	14	17	19	21	23	27	29	32	35	38	42	45	49	53	58	62
Mei	11	15	18	21	22	25	28	31	34	37	41	45	48	53	57	61	66
Juni	10	12	15	17	19	21	24	26	29	31	34	38	41	44	48	52	56
Juli	13	16	20	23	25	27	31	34	38	41	45	49	54	58	63	68	73
Agustus	20	25	31	35	38	42	49	54	59	64	71	77	84	91	99	106	115
September	18	23	29	33	36	39	46	50	55	60	66	72	78	85	92	99	107
Oktober	19	25	31	35	38	42	49	54	59	64	71	77	84	91	98	106	115
Nopember	22	28	34	39	42	47	54	59	65	71	78	85	92	100	109	118	127
Desember	22	28	35	40	43	48	55	61	66	73	80	87	95	103	112	121	130



## Wilker Sanur angkutan speed boat (Penumpang naik)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	5.755	6.563	7.562	8.658	9.266	10.170	11.348	12.401	13.469	14.614	15.926	17.247	18.599	20.067	21.626	23.261	24.967
Pebruari	6.856	7.818	9.008	10.314	11.039	12.115	13.519	14.774	16.046	17.409	18.972	20.546	22.157	23.906	25.763	27.711	29.743
Maret	8.355	9.527	10.978	12.569	13.452	14.764	16.475	18.004	19.553	21.215	23.120	25.038	27.001	29.132	31.395	33.769	36.245
April	7.256	8.274	9.534	10.916	11.682	12.822	14.308	15.635	16.981	18.425	20.079	21.744	23.449	25.300	27.265	29.327	31.477
Mei	8.248	9.405	10.837	12.408	13.279	14.574	16.263	17.772	19.302	20.943	22.823	24.716	26.654	28.757	30.991	33.335	35.779
Juni	8.703	9.923	11.434	13.092	14.011	15.378	17.160	18.753	20.367	22.098	24.082	26.079	28.124	30.344	32.701	35.174	37.753
Juli	10.640	12.133	13.981	16.008	17.132	18.803	20.982	22.929	24.902	27.019	29.445	31.887	34.387	37.101	39.983	43.007	46.160
Agustus	11.548	13.168	15.174	17.374	18.593	20.407	22.772	24.885	27.027	29.325	31.957	34.608	37.322	40.267	43.395	46.676	50.099
September	9.070	10.342	11.917	13.645	14.603	16.027	17.884	19.544	21.227	23.031	25.098	27.180	29.311	31.624	34.081	36.658	39.346
Oktober	9.448	10.773	12.414	14.214	15.212	16.695	18.630	20.359	22.112	23.991	26.145	28.313	30.533	32.943	35.502	38.187	40.987
Nopember	7.681	8.759	10.093	11.556	12.367	13.574	15.146	16.552	17.977	19.505	21.256	23.019	24.824	26.783	28.863	31.046	33.323
Desember	8.247	9.403	10.835	12.406	13.277	14.572	16.261	17.770	19.300	20.940	22.820	24.713	26.651	28.754	30.987	33.331	35.775
Kebutuhan trip per bulan																	
Januari	10	12	14	16	17	18	20	22	24	26	28	30	33	35	38	41	44
Pebruari	12	14	16	18	20	21	24	26	28	31	33	36	39	42	45	49	52
Maret	15	17	20	22	24	26	29	32	34	37	41	44	47	51	55	59	63
April	13	15	17	19	21	23	25	28	30	32	35	38	41	44	48	51	55
Mei	15	17	19	22	24	26	29	31	34	37	40	43	47	50	54	58	63
Juni	16	18	20	23	25	27	30	33	36	39	42	46	49	53	57	61	66
Juli	19	22	25	28	30	33	37	40	44	47	52	56	60	65	70	75	80
Agustus	21	23	27	31	33	36	40	44	47	51	56	60	65	70	76	81	87
September	16	18	21	24	26	28	31	34	37	40	44	48	51	55	60	64	69
Oktober	17	19	22	25	27	29	33	36	39	42	46	50	53	58	62	67	72
Nopember	14	16	18	21	22	24	27	29	32	34	37	40	44	47	51	54	58
Desember	15	17	19	22	24	26	29	31	34	37	40	43	47	50	54	58	63



## Wilker Benoa angkutan cruise (Penumpang naik)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	9.488	9.108	9.601	10.568	11.022	11.894	12.314	13.256	14.059	14.831	15.742	16.651	17.687	18.687	19.783	20.952	22.167
Pebruari	9.107	8.742	9.216	10.144	10.579	11.417	11.820	12.724	13.495	14.236	15.110	15.982	16.977	17.937	18.989	20.111	21.278
Maret	9.182	8.815	9.292	10.228	10.667	11.512	11.918	12.830	13.607	14.354	15.236	16.115	17.118	18.086	19.146	20.278	21.454
April	9.575	9.192	9.690	10.666	11.124	12.004	12.428	13.378	14.189	14.968	15.887	16.804	17.850	18.860	19.966	21.145	22.372
Mei	10.415	9.998	10.539	11.601	12.099	13.056	13.518	14.551	15.433	16.280	17.280	18.278	19.415	20.513	21.716	22.999	24.333
Juni	10.039	9.637	10.159	11.182	11.662	12.585	13.030	14.026	14.876	15.692	16.656	17.618	18.714	19.773	20.932	22.169	23.455
Juli	10.614	10.189	10.741	11.822	12.330	13.306	13.776	14.829	15.728	16.591	17.611	18.627	19.786	20.906	22.131	23.439	24.799
Agustus	14.170	13.603	14.340	15.784	16.462	17.765	18.393	19.799	20.998	22.151	23.512	24.869	26.417	27.911	29.547	31.293	33.109
September	10.621	10.196	10.748	11.830	12.338	13.315	13.785	14.839	15.738	16.603	17.622	18.640	19.799	20.919	22.146	23.454	24.815
Oktober	10.949	10.511	11.080	12.196	12.720	13.727	14.212	15.298	16.225	17.116	18.168	19.216	20.412	21.567	22.831	24.180	25.583
Nopember	9.966	9.567	10.085	11.101	11.578	12.494	12.935	13.924	14.768	15.579	16.536	17.490	18.578	19.629	20.780	22.008	23.285
Desember	10.157	9.750	10.278	11.313	11.799	12.733	13.183	14.191	15.050	15.877	16.852	17.825	18.934	20.005	21.178	22.429	23.731
Kebutuhan trip per bulan																	
Januari	8	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18
Pebruari	8	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	15	15	16	17
Maret	8	7	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	17
April	8	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18
Mei	9	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20
Juni	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18	19
Juli	9	9	9	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20
Agustus	12	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	27
September	9	9	9	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20
Oktober	9	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nopember	8	8	8	9	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19
Desember	9	8	9	9	10	11	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19



## Penumpang naik yang tidak terlayani dalam sebulan kondisi eksisting untuk 1trip

Padang Bay angkutan Ferry ro-ro																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	1681	1998	2431	2580	3068	3459	3853	4280	4727	5245	5731	6268	6838	7438	8070	8729	9436
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	82	423	696	971	1270	1581	1944	2283	2658	3057	3476	3917	4378	4872
Maret	231	486	834	954	1346	1661	1977	2321	2679	3096	3487	3918	4377	4859	5367	5897	6465
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	55	312	571	851	1144	1485	1804	2156	2531	2925	3340	3773	4237
Mei	285	542	893	1014	1410	1727	2047	2393	2755	3176	3570	4005	4468	4955	5467	6002	6575
Juni	1110	1403	1802	1940	2390	2751	3114	3508	3920	4399	4847	5342	5869	6423	7005	7613	8265
Juli	4193	4618	5198	5398	6051	6575	7103	7675	8273	8968	9619	10338	11103	11907	12752	13635	14582
Agustus	2219	2560	3024	3184	3707	4127	4550	5008	5487	6043	6564	7140	7752	8396	9073	9780	10539
September	85	333	673	790	1172	1479	1788	2123	2473	2879	3260	3681	4128	4599	5094	5611	6165
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	8
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	210
Padang Bay angkutan speed boat																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	48
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	129	538
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	90	519	964	1432
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	14	414
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	100	514	950
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	286	714	1164
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	266
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	148	582	1070	1574	2094	2642
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	226	665	1160	1671	2198	2754
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	351	783	1238
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	77	535	1078	1673	2213	2802	3465	4149	4855	5599



## Penumpang naik yang tidak terlayani dalam sebulan kondisi eksisting untuk 1 kali trip

Wilker Kusamba angkutan speed boat																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	158	507	874	1288	1753	2227	2694	3219	3773	4351	4954
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	226	558	886	1254	1643	2048	2471
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	137	479	863	1255	1641	2074	2532	3009	3507
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	76	402	770	1183	1604	2020	2486	2978	3492	4028
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	309	657	1050	1492	1941	2385	2883	3409	3957	4529
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	13	343	713	1091	1463	1881	2323	2783	3264
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	340	707	1093	1528	2017	2516	3007	3559	4142	4749	5384
Agustus	Terlayani	Terlayani	256	822	1194	1651	2441	3016	3622	4304	5071	5853	6623	7489	8403	9355	10350
September	Terlayani	Terlayani	13	540	888	1314	2051	2588	3152	3789	4505	5233	5952	6760	7612	8500	9429
Oktober	Terlayani	Terlayani	250	814	1186	1642	2431	3005	3609	4291	5057	5836	6606	7470	8382	9333	10326
Nopember	Terlayani	Terlayani	635	1260	1672	2176	3049	3685	4354	5108	5955	6818	7670	8626	9636	10688	11788
Desember	Terlayani	Terlayani	736	1376	1799	2316	3210	3863	4548	5321	6190	7075	7948	8929	9964	11042	12170
Wilker Sanur angkutan speed boat																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1091	2443	3911	5470	7105	8811
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1253	2816	4390	6001	7750	9607	11555	13587
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	319	1848	3397	5059	6964	8882	10845	12976	15239	17613	20089
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	825	2269	3923	5588	7293	9144	11109	13171	15321
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	107	1616	3146	4787	6667	8560	10498	12601	14835	17179	19623
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1004	2597	4211	5942	7926	9923	11968	14188	16545	19018	21597
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	976	2647	4826	6773	8746	10863	13289	15731	18231	20945	23827	26851	30004
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1218	2437	4251	6616	8729	10871	13169	15801	18452	21166	24111	27239	30520	33943
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1728	3388	5071	6875	8942	11024	13155	15468	17925	20502	23190
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	539	2474	4203	5956	7835	9989	12157	14377	16787	19346	22031	24831
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	396	1821	3349	5100	6863	8668	10627	12707	14890	17167
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	105	1614	3144	4784	6664	8557	10495	12598	14831	17175	19619



## Padang Bay angkutan Ferry Ro-Ro (Penumpang Turun)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	7.297	7.692	7.899	8.034	8.618	9.034	9.347	9.760	10.249	10.761	11.218	11.746	12.327	12.921	13.535	14.188	14.892
Pebruari	5.089	5.365	5.509	5.603	6.010	6.301	6.519	6.807	7.148	7.506	7.824	8.192	8.598	9.012	9.440	9.895	10.387
Maret	5.153	5.431	5.578	5.673	6.085	6.379	6.600	6.891	7.237	7.599	7.921	8.294	8.704	9.124	9.557	10.018	10.516
April	5.407	5.699	5.853	5.952	6.385	6.694	6.925	7.231	7.594	7.973	8.312	8.703	9.134	9.574	10.029	10.512	11.034
Mei	6.490	6.842	7.026	7.146	7.665	8.036	8.314	8.681	9.116	9.572	9.978	10.448	10.965	11.493	12.039	12.620	13.246
Juni	6.386	6.732	6.913	7.031	7.542	7.906	8.180	8.541	8.969	9.418	9.818	10.280	10.789	11.308	11.846	12.417	13.033
Juli	6.935	7.310	7.508	7.636	8.191	8.586	8.883	9.276	9.741	10.228	10.662	11.164	11.716	12.281	12.865	13.485	14.154
Agustus	7.976	8.407	8.634	8.781	9.420	9.875	10.216	10.668	11.202	11.763	12.262	12.839	13.474	14.123	14.795	15.508	16.278
September	5.332	5.621	5.772	5.871	6.297	6.602	6.830	7.132	7.489	7.864	8.198	8.583	9.008	9.442	9.891	10.368	10.882
Oktober	3.118	3.287	3.375	3.433	3.682	3.860	3.994	4.170	4.379	4.598	4.793	5.019	5.267	5.521	5.783	6.062	6.363
Nopember	1.205	1.270	1.305	1.327	1.423	1.492	1.544	1.612	1.693	1.777	1.853	1.940	2.036	2.134	2.235	2.343	2.459
Desember	1.168	1.231	1.264	1.285	1.379	1.445	1.495	1.561	1.640	1.722	1.795	1.879	1.972	2.067	2.165	2.270	2.382
Kebutuhan trip per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	36	38	39	40	43	45	46	48	51	53	55	58	61	64	67	70	73
Pebruari	25	27	28	28	30	31	32	34	36	37	39	41	43	45	47	49	51
Maret	26	27	28	28	30	32	33	34	36	38	39	41	43	45	47	50	52
April	27	28	29	30	32	33	34	36	38	40	41	43	45	47	50	52	55
Mei	32	34	35	36	38	40	41	43	45	47	49	52	54	57	60	62	65
Juni	32	33	34	35	37	39	41	42	44	47	49	51	53	56	59	61	64
Juli	34	36	37	38	41	43	44	46	48	51	53	55	58	61	64	67	70
Agustus	40	42	43	44	47	49	51	53	55	58	61	63	67	70	73	77	80
September	27	28	29	29	31	33	34	35	37	39	41	43	45	47	49	51	54
Oktober	16	17	17	17	19	19	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	32
Nopember	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	13
Desember	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	11	11	12	12



## Padang Bay angkutan speed boat (Penumpang Turun)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	2.025	2.406	2.693	3.037	3.188	3.613	3.967	4.303	4.679	5.079	5.532	5.960	6.431	6.935	7.464	8.018	8.599
Pebruari	2.249	2.672	2.991	3.373	3.541	4.013	4.406	4.780	5.197	5.641	6.145	6.620	7.143	7.704	8.290	8.906	9.551
Maret	2.874	3.415	3.822	4.311	4.526	5.128	5.631	6.109	6.642	7.210	7.853	8.460	9.129	9.845	10.595	11.382	12.207
April	2.531	3.008	3.367	3.797	3.987	4.517	4.960	5.381	5.850	6.350	6.917	7.452	8.041	8.672	9.332	10.026	10.752
Mei	2.663	3.165	3.542	3.995	4.195	4.753	5.219	5.661	6.156	6.682	7.278	7.841	8.460	9.124	9.819	10.549	11.313
Juni	2.490	2.959	3.311	3.735	3.921	4.443	4.879	5.292	5.754	6.246	6.803	7.330	7.909	8.530	9.179	9.861	10.576
Juli	2.402	2.855	3.195	3.604	3.783	4.287	4.707	5.106	5.552	6.027	6.564	7.072	7.631	8.230	8.857	9.515	10.204
Agustus	1.900	2.258	2.527	2.850	2.992	3.391	3.723	4.039	4.391	4.767	5.192	5.594	6.036	6.509	7.005	7.525	8.071
September	3.611	4.291	4.803	5.417	5.687	6.444	7.075	7.675	8.346	9.059	9.867	10.630	11.471	12.371	13.313	14.302	15.338
Oktober	4.601	5.468	6.120	6.902	7.247	8.212	9.016	9.781	10.635	11.544	12.574	13.547	14.617	15.765	16.965	18.226	19.546
Nopember	3.855	4.581	5.127	5.783	6.071	6.880	7.554	8.195	8.910	9.672	10.534	11.349	12.246	13.207	14.213	15.269	16.376
Desember	4.073	4.841	5.417	6.110	6.415	7.269	7.981	8.658	9.414	10.219	11.130	11.991	12.939	13.955	15.017	16.133	17.302
Kebutuhan trip per hari																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	11	12	14	16	16	18	20	22	24	26	28	30	32	35	38	40	43
Pebruari	12	14	15	17	18	20	22	24	26	29	31	33	36	39	42	45	48
Maret	15	17	20	22	23	26	29	31	34	36	40	43	46	49	53	57	61
April	13	15	17	19	20	23	25	27	30	32	35	38	41	44	47	50	54
Mei	14	16	18	20	21	24	26	29	31	34	37	40	43	46	49	53	57
Juni	13	15	17	19	20	23	25	27	29	32	34	37	40	43	46	50	53
Juli	12	15	16	18	19	22	24	26	28	30	33	36	38	41	45	48	51
Agustus	10	12	13	15	15	17	19	21	22	24	26	28	31	33	35	38	41
September	18	22	24	27	29	33	36	39	42	46	50	53	58	62	67	72	77
Oktober	23	28	31	35	37	41	45	49	53	58	63	68	73	79	85	91	98
Nopember	20	23	26	29	31	35	38	41	45	49	53	57	61	66	71	76	82
Desember	21	25	27	31	32	37	40	44	47	51	56	60	65	70	75	81	87



## Wilker Kusamba angkutan speed boat (Penumpang Turun)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	1.132	1.456	1.792	2.073	2.257	2.484	2.875	3.160	3.460	3.799	4.179	4.566	4.948	5.377	5.830	6.302	6.795
Pebruari	1.330	1.711	2.106	2.436	2.653	2.919	3.379	3.714	4.067	4.465	4.911	5.366	5.815	6.319	6.852	7.406	7.986
Maret	935	1.203	1.481	1.713	1.865	2.052	2.376	2.611	2.859	3.139	3.453	3.773	4.088	4.443	4.817	5.207	5.614
April	1.088	1.399	1.723	1.992	2.170	2.387	2.763	3.038	3.326	3.651	4.016	4.388	4.756	5.168	5.603	6.057	6.531
Mei	978	1.259	1.549	1.791	1.951	2.147	2.485	2.732	2.991	3.283	3.612	3.947	4.277	4.648	5.039	5.447	5.873
Juni	1.232	1.585	1.951	2.256	2.457	2.703	3.129	3.440	3.766	4.134	4.548	4.970	5.385	5.852	6.345	6.859	7.396
Juli	1.416	1.822	2.243	2.594	2.825	3.108	3.598	3.955	4.331	4.754	5.230	5.714	6.192	6.729	7.296	7.887	8.504
Agustus	2.375	3.056	3.762	4.350	4.738	5.213	6.034	6.633	7.263	7.973	8.771	9.584	10.386	11.286	12.237	13.227	14.263
September	2.208	2.842	3.498	4.045	4.406	4.848	5.612	6.169	6.754	7.414	8.156	8.912	9.658	10.495	11.379	12.300	13.263
Oktober	2.370	3.050	3.755	4.342	4.729	5.203	6.024	6.621	7.250	7.959	8.755	9.566	10.367	11.266	12.215	13.203	14.237
Nopember	2.634	3.390	4.173	4.825	5.256	5.783	6.694	7.358	8.057	8.845	9.730	10.631	11.521	12.520	13.574	14.673	15.822
Desember	2.703	3.478	4.282	4.952	5.393	5.934	6.869	7.551	8.268	9.076	9.984	10.910	11.822	12.847	13.930	15.057	16.236
Kebutuhan trip per hari																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	10	13	15	18	19	21	24	27	29	32	35	39	42	45	49	53	57
Pebruari	12	15	18	21	23	25	29	31	34	38	41	45	49	53	58	62	67
Maret	8	11	13	15	16	18	20	22	24	27	29	32	35	38	41	44	47
April	10	12	15	17	19	20	24	26	28	31	34	37	40	44	47	51	55
Mei	9	11	13	15	17	18	21	23	25	28	31	33	36	39	42	46	49
Juni	11	14	17	19	21	23	27	29	32	35	38	42	45	49	53	58	62
Juli	12	16	19	22	24	26	30	33	37	40	44	48	52	57	61	66	71
Agustus	20	26	32	37	40	44	51	56	61	67	74	80	87	95	102	111	119
September	19	24	30	34	37	41	47	52	57	62	68	75	81	88	95	103	111
Oktober	20	26	32	37	40	44	51	56	61	67	73	80	87	94	102	111	119
Nopember	22	29	35	41	44	49	56	62	68	74	82	89	97	105	114	123	132
Desember	23	29	36	42	45	50	58	63	69	76	84	91	99	108	117	126	136



## Wilker Sanur angkutan speed boat (Penumpang Turun)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	6.092	6.667	7.427	8.366	8.648	9.400	10.276	11.066	11.852	12.688	13.697	14.667	15.674	16.767	17.932	19.153	20.419
Pebruari	5.464	5.980	6.662	7.504	7.756	8.431	9.217	9.925	10.630	11.380	12.286	13.155	14.059	15.039	16.084	17.179	18.314
Maret	7.142	7.816	8.707	9.807	10.138	11.020	12.047	12.973	13.894	14.874	16.058	17.194	18.375	19.657	21.022	22.454	23.937
April	5.644	6.177	6.881	7.751	8.012	8.709	9.521	10.252	10.981	11.755	12.690	13.589	14.522	15.535	16.614	17.745	18.918
Mei	6.086	6.660	7.420	8.358	8.639	9.391	10.266	11.055	11.840	12.675	13.684	14.652	15.659	16.751	17.915	19.134	20.399
Juni	6.431	7.038	7.841	8.832	9.129	9.924	10.849	11.682	12.512	13.395	14.460	15.484	16.547	17.701	18.931	20.220	21.556
Juli	8.435	9.231	10.284	11.584	11.974	13.016	14.229	15.322	16.411	17.568	18.966	20.308	21.703	23.217	24.830	26.521	28.273
Agustus	9.617	10.525	11.725	13.207	13.652	14.840	16.223	17.470	18.711	20.030	21.624	23.154	24.745	26.471	28.310	30.237	32.235
September	7.474	8.179	9.112	10.264	10.610	11.533	12.608	13.576	14.541	15.566	16.805	17.994	19.230	20.572	22.001	23.499	25.051
Oktober	7.523	8.233	9.171	10.331	10.679	11.608	12.690	13.665	14.636	15.668	16.915	18.112	19.356	20.706	22.144	23.652	25.215
Nopember	6.311	6.906	7.694	8.666	8.958	9.738	10.646	11.463	12.278	13.144	14.189	15.194	16.237	17.370	18.577	19.841	21.152
Desember	6.367	6.968	7.763	8.744	9.039	9.825	10.741	11.567	12.388	13.262	14.317	15.330	16.383	17.526	18.744	20.020	21.343
Kebutuhan trip per hari																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	11	12	13	15	15	17	18	20	21	22	24	26	28	30	32	34	36
Pebruari	10	11	12	14	14	15	16	18	19	20	22	23	25	27	28	30	32
Maret	13	14	16	17	18	20	21	23	25	26	28	30	32	35	37	39	42
April	10	11	12	14	14	16	17	18	20	21	22	24	26	27	29	31	33
Mei	11	12	13	15	15	17	18	20	21	22	24	26	28	30	32	34	36
Juni	12	13	14	16	16	18	19	21	22	24	26	27	29	31	33	36	38
Juli	15	16	18	21	21	23	25	27	29	31	33	36	38	41	44	46	49
Agustus	17	19	21	23	24	26	29	31	33	35	38	41	43	46	50	53	56
September	13	15	16	18	19	20	22	24	26	27	30	32	34	36	39	41	44
Oktober	14	15	16	18	19	21	22	24	26	28	30	32	34	36	39	41	44
Nopember	11	12	14	16	16	17	19	20	22	23	25	27	29	31	33	35	37
Desember	12	13	14	16	16	18	19	21	22	23	25	27	29	31	33	35	37



## Wilker Benoa angkutan cruise (penumpang turun)

Permintaan per bulan																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	9.488	9.108	9.601	10.568	11.022	11.894	12.314	13.256	14.059	14.831	15.742	16.651	17.687	18.687	19.783	20.952	22.167
Pebruari	9.107	8.742	9.216	10.144	10.579	11.417	11.820	12.724	13.495	14.236	15.110	15.982	16.977	17.937	18.989	20.111	21.278
Maret	9.182	8.815	9.292	10.228	10.667	11.512	11.918	12.830	13.607	14.354	15.236	16.115	17.118	18.086	19.146	20.278	21.454
April	9.575	9.192	9.690	10.666	11.124	12.004	12.428	13.378	14.189	14.968	15.887	16.804	17.850	18.860	19.966	21.145	22.372
Mei	10.415	9.998	10.539	11.601	12.099	13.056	13.518	14.551	15.433	16.280	17.280	18.278	19.415	20.513	21.716	22.999	24.333
Juni	10.039	9.637	10.159	11.182	11.662	12.585	13.030	14.026	14.876	15.692	16.656	17.618	18.714	19.773	20.932	22.169	23.455
Juli	10.614	10.189	10.741	11.822	12.330	13.306	13.776	14.829	15.728	16.591	17.611	18.627	19.786	20.906	22.131	23.439	24.799
Agustus	14.170	13.603	14.340	15.784	16.462	17.765	18.393	19.799	20.998	22.151	23.512	24.869	26.417	27.911	29.547	31.293	33.109
September	10.621	10.196	10.748	11.830	12.338	13.315	13.785	14.839	15.738	16.603	17.622	18.640	19.799	20.919	22.146	23.454	24.815
Oktober	10.949	10.511	11.080	12.196	12.720	13.727	14.212	15.298	16.225	17.116	18.168	19.216	20.412	21.567	22.831	24.180	25.583
Nopember	9.966	9.567	10.085	11.101	11.578	12.494	12.935	13.924	14.768	15.579	16.536	17.490	18.578	19.629	20.780	22.008	23.285
Desember	10.157	9.750	10.278	11.313	11.799	12.733	13.183	14.191	15.050	15.877	16.852	17.825	18.934	20.005	21.178	22.429	23.731
Kebutuhan trip per hari																	
Bulan	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	8	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18
Pebruari	8	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	15	15	16	17
Maret	8	7	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	17
April	8	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18
Mei	9	8	9	10	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20
Juni	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	17	18	19
Juli	9	9	9	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20
Agustus	12	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	27
September	9	9	9	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20
Oktober	9	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nopember	8	8	8	9	10	10	11	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19
Desember	9	8	9	9	10	11	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19



## Penumpang turun yang tidak terlayani dalam sebulan kondisi eksisting untuk 1 trip per hari

Padang Bay angkutan Ferry																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	1585	1980	2187	2322	2906	3322	3635	4048	4537	5049	5506	6034	6615	7209	7823	8476	9180
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	298	589	807	1095	1436	1794	2112	2480	2886	3300	3728	4183	4675
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	373	667	888	1179	1525	1887	2209	2582	2992	3412	3845	4306	4804
April	Terlayani	Terlayani	141	240	673	982	1213	1519	1882	2261	2600	2991	3422	3862	4317	4800	5322
Mei	778	1130	1314	1434	1953	2324	2602	2969	3404	3860	4266	4736	5253	5781	6327	6908	7534
Juni	674	1020	1201	1319	1830	2194	2468	2829	3257	3706	4106	4568	5077	5596	6134	6705	7321
Juli	1223	1598	1796	1924	2479	2874	3171	3564	4029	4516	4950	5452	6004	6569	7153	7773	8442
Agustus	2264	2695	2922	3069	3708	4163	4504	4956	5490	6051	6550	7127	7762	8411	9083	9796	10566
September	Terlayani	Terlayani	60	159	585	890	1118	1420	1777	2152	2486	2871	3296	3730	4179	4656	5170
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	71	350	651
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Padang Bay angkutan speed boat																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	332	803	1307	1836	2390	2971
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	13	517	992	1515	2076	2662	3278	3923
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	3	481	1014	1582	2225	2832	3501	4217	4967	5754	6579
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	222	722	1289	1824	2413	3044	3704	4398	5124
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	33	528	1054	1650	2213	2832	3496	4191	4921	5685
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	126	618	1175	1702	2281	2902	3551	4233	4948
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	399	936	1444	2003	2602	3229	3887	4576
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	408	881	1377	1897	2443
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	59	816	1447	2047	2718	3431	4239	5002	5843	6743	7685	8674	9710
Oktober	Terlayani	Terlayani	492	1274	1619	2584	3388	4153	5007	5916	6946	7919	8989	10137	11337	12598	13918
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	155	443	1252	1926	2567	3282	4044	4906	5721	6618	7579	8585	9641	10748
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	482	787	1641	2353	3030	3786	4591	5502	6363	7311	8327	9389	10505	11674



## Penumpang turun yang tidak terlayani dalam sebulan kondisi eksisting untuk 1 trip per hari

Wilker Kusamba angkutan speed boat																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	100	439	819	1206	1588	2017	2470	2942	3435
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	19	354	707	1105	1551	2006	2455	2959	3492	4046	4626
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	93	413	728	1083	1457	1847	2254
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	291	656	1028	1396	1808	2243	2697
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	252	587	917	1288	1679	2087	2513
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	80	406	774	1188	1610	2025	2492	2985	3499	4036
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	238	595	971	1394	1870	2354	2832	3369	3936	4527	5144
Agustus	Terlayani	Terlayani	402	990	1378	1853	2674	3273	3903	4613	5411	6224	7026	7926	8877	9867	10903
September	Terlayani	Terlayani	138	685	1046	1488	2252	2809	3394	4054	4796	5552	6298	7135	8019	8940	9903
Oktober	Terlayani	Terlayani	395	982	1369	1843	2664	3261	3890	4599	5395	6206	7007	7906	8855	9843	10877
Nopember	Terlayani	30	813	1465	1896	2423	3334	3998	4697	5485	6370	7271	8161	9160	10214	11313	12462
Desember	Terlayani	118	922	1592	2033	2574	3509	4191	4908	5716	6624	7550	8462	9487	10570	11697	12876
wilker Sanur angkutan speed boat																	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	611	1776	2997	4263
Pebruari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1023	2158
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	2219	3501	4866	6298
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	458	1589
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	595	1759	2978
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	391	1545	2775	4064
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	255	1412	2810	4152	5547	7061	8674	10365	12117
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	67	1314	2555	3874	5468	6998	8589	10315	12154	14081	16079
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	649	1838	3074	4416	5845	7343
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	759	1956	3200	4550	5988	7496
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	81	1214	2421	3685
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	227	1370	2588	3864



## Unit Biaya Dalam Kondisi Normal untuk 1 trip per hari

Unit Biaya per Trip									
Rute	Kapal	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Biaya ABK per hari	Biaya Perbekalan per hari	Biaya Reaparsi dan Perawatan per hari	Biaya Asuransi per hari	Total Biaya	
AE	Bounty Cruises	Rp 9.378.418	Rp 289.705	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 18.631.998	
AE	Bali Hai II	Rp 5.595.826	Rp 215.363	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 14.775.063	
AF	Quicksilver	Rp 10.367.623	Rp 261.868	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 19.593.365	
BE	Speed Boat	Rp 304.516	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.050.587	
BF	Speed Boat	Rp 381.549	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.127.620	
BG	Speed Boat	Rp 473.600	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.219.670	
CE	Speed Boat	Rp 171.308	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 917.378	
CF	Speed Boat	Rp 196.059	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 942.129	
CG	Speed Boat	Rp 239.998	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 986.068	
DG	Speed Boat	Rp 246.950	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 993.021	
DH	Speed Boat	Rp 243.057	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 989.127	
DH	Nusa Jaya Abadi	Rp 3.154.762	Rp 583.995	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 12.702.632	
Unit Biaya Roundtrip									
Rute	Kapal	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Biaya ABK per hari	Biaya Perbekalan per hari	Biaya Reaparsi dan Perawatan per hari	Biaya Asuransi per hari	Total Biaya	
AE	Bounty Cruises	Rp 18.756.837	Rp 579.410	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 28.300.122	
AE	Bali Hai II	Rp 11.191.652	Rp 430.725	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 20.586.252	
AF	Quicksilver	Rp 20.735.246	Rp 523.735	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 30.222.855	
BE	Speed Boat	Rp 609.033	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.355.103	
BF	Speed Boat	Rp 763.099	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.509.169	
BG	Speed Boat	Rp 947.199	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.693.270	
CE	Speed Boat	Rp 342.616	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.088.686	
CF	Speed Boat	Rp 392.117	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.138.188	
CG	Speed Boat	Rp 479.996	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.226.066	
DG	Speed Boat	Rp 493.901	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.239.971	
DH	Speed Boat	Rp 486.114	Rp -	Rp 257.143	Rp 180.000	Rp 303.571	Rp 5.356	Rp 1.232.184	
DH	Nusa Jaya Abadi	Rp 6.309.525	Rp 1.167.990	Rp 2.254.286	Rp 600.000	Rp 5.479.452	Rp 630.137	Rp 16.441.390	



**Unit Biaya per Bulan**

Rute	Kapal	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Biaya ABK	Biaya Perbekalan	Biaya Reaparsi dan Perawatan	Biaya Asuransi per hari	Total Biaya
0	Bounty Cruises	Rp 525.191.430	Rp 16.223.480	Rp 63.120.000	Rp 16.500.000	Rp 166.666.667	Rp 19.166.667	Rp 806.868.243
AE	Bali Hai II	Rp 313.366.263	Rp 12.060.300	Rp 63.120.000	Rp 16.500.000	Rp 166.666.667	Rp 19.166.667	Rp 590.879.896
AE	Quicksilver	Rp 580.586.876	Rp 14.664.580	Rp 63.120.000	Rp 16.500.000	Rp 166.666.667	Rp 19.166.667	Rp 860.704.789
AF	Speed Boat	Rp 17.052.920	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 30.164.170
BE	Speed Boat	Rp 21.366.764	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 34.478.014
BF	Speed Boat	Rp 26.521.574	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 39.632.824
BG	Speed Boat	Rp 9.593.241	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 22.704.491
CE	Speed Boat	Rp 10.979.278	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 24.090.528
CF	Speed Boat	Rp 13.439.882	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 26.551.132
CG	Speed Boat	Rp 13.829.218	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 26.940.468
DG	Speed Boat	Rp 13.611.189	Rp -	Rp 7.200.000	Rp 5.040.000	Rp 708.333	Rp 162.917	Rp 26.722.439
DH	Nusa Jaya Abadi	Rp 176.666.698	Rp 32.703.720	Rp 63.120.000	Rp 16.500.000	Rp 166.666.667	Rp 19.166.667	Rp 474.823.751

**Unit Biaya per Tahun**

Rute	Kapal	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Biaya ABK per hari	Biaya Perbekalan per hari	Biaya Reaparsi dan Perawatan per hari	Biaya Asuransi per hari	Total Biaya
0	Bounty Cruises	Rp 6.189.756.138	Rp 191.205.300	Rp 757.440.000	Rp 198.000.000	Rp 2.000.000.000	Rp 230.000.000	Rp 9.566.401.438
0	Bali Hai II	Rp 3.693.245.239	Rp 142.139.250	Rp 757.440.000	Rp 198.000.000	Rp 2.000.000.000	Rp 230.000.000	Rp 7.020.824.489
AE	Quicksilver	Rp 6.842.631.038	Rp 172.832.550	Rp 757.440.000	Rp 198.000.000	Rp 2.000.000.000	Rp 230.000.000	Rp 10.200.903.588
AE	Speed Boat	Rp 200.980.848	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 358.315.848
AF	Speed Boat	Rp 251.822.578	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 409.157.578
BE	Speed Boat	Rp 312.575.693	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 469.910.693
BF	Speed Boat	Rp 113.063.198	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 270.398.198
BG	Speed Boat	Rp 129.398.628	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 286.733.628
CE	Speed Boat	Rp 158.398.604	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 315.733.604
CF	Speed Boat	Rp 162.987.208	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 320.322.208
CG	Speed Boat	Rp 160.417.590	Rp -	Rp 86.400.000	Rp 60.480.000	Rp 8.500.000	Rp 1.955.000	Rp 317.752.590
DG	Nusa Jaya Abadi	Rp 2.082.143.227	Rp 385.436.700	Rp 757.440.000	Rp 198.000.000	Rp 2.000.000.000	Rp 230.000.000	Rp 5.653.019.927







Wilker Kusamba angkutan speed boat																		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Februari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Wilker Sanur angkutan speed boat																		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Februari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Nopember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani

## Unit biaya setelah trip dimaksimalkan

Rute	Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari	Biaya Operasional per Hari
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1	Rp 28.300.122
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	1	Rp 20.586.252
AF	Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	1	Rp 30.222.855
BE	Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	2	Rp 1.964.136
BF	Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	2	Rp 2.272.268
BG	Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	2	Rp 2.640.469
CE	Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	2	Rp 1.431.302
CF	Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	3	Rp 1.922.422
CG	Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.186.058
DG	Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.227.772
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	3	Rp 2.204.412
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1	Rp 16.441.390



## Kecepatan kapal di Tambah (Kecepatan Maksimal)

### 1 Trip

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapabilitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar	Waktu di Pelabuhan		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	28	0,55	2,0		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	316			15,39	22	0,70	1,1		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	35	0,53	1,2		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			10,95	15	0,73	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			13,72	15	0,91	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			17,03	15	1,14	0,5		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			6,16	15	0,41	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			7,05	15	0,47	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,63	15	0,58	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,88	15	0,59	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	35			8,74	15	0,58	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	12	0,73	1,3		

### Roundtrip

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapabilitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar	Waktu di Pelabuhan		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	28	1,10	4,00		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	316			15,39	22	1,40	2,11		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	35	1,05	2,33		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			10,95	15	1,46	1,00		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			13,72	15	1,83	1,00		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			17,03	15	2,27	1,00		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			6,16	15	0,82	1,00		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			7,05	15	0,94	1,00		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,63	15	1,15	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,88	15	1,18	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	35			8,74	15	1,17	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	12	1,46	2,67		



**Setelah Kecepatan dimaksimalkan**

Penambahan Trip			
Asal	Alat transportasi	Maksimal Round Trip per hari	Maksimal Round Trip per bulan
Pel. Benoa	Cruises	2	56
Pantai Sanur	Speed Boat	3	84
Pantai Kusamba	Speed Boat	4	112
Pel. Padang Bay	Speed Boat	3	84
Pel. Padang Bay	Ferry Ro-ro	1	28

**Penumpang yang tidak terlayani dalam sebulan setelah kecepatan kapal maksimal**

## Pelabuhan Padang Bay angkutan ferry

[illegible]



Pelabuhan Padang Bay angkutan speed boat

[illegible]

Wilker Kusamba angkutan speed boat

[illegible]



Wilker Sanur angkutan speed boat

[illegible]

Wilker Benoa angkutan cruise

[illegible]







Ukuran Utama Kapal Ferry		
GRT	824	
Kap. Pnp	216	pax
L	43,9	meter
B	16	meter
H	5,3	meter
T	2,9	meter
Vd	13,7	knot
M.E	4800	BHP
A.E	500	BHP

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar (jam)	Waktu di Pelabuhan (Jam)		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	KMP. MARINA SEGUNDA	216		20	8,74	14	0,64	1,3		

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar (jam)	Waktu di Pelabuhan (Jam)		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	KMP. MARINA SEGUNDA	216	0	20	8,74	13,7	1,28	2,7		

[illegible]



## Unit biaya pengoperasian kapal baru

per Trip

Rute	Kapal	Biaya TC per hari	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Total Biaya
DH	KMP. MARINA SEGUNDA	Rp 8.219.178	Rp 6.166.146	Rp 361.525	Rp 14.746.849

Roundtrip

Rute	Kapal	Biaya TC per hari	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Total Biaya
DH	KMP. MARINA SEGUNDA	Rp 8.219.178	Rp 12.332.291	Rp 723.050	Rp 21.274.519



## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Kedis, Bali, 15 Desember 1987. Merupakan anak ketiga dari 3 (tiga) bersaudara dengan orang tua I Wayan Setiadnya, S.Pd. dan Ni Wayan Wartini, S.Pd.. Riwayat pendidikan formal Penulis dimulai dari TK Upaniasa Kedis (1993-1995), SDN 1 Kedis (1995-2001), SMP Negeri 1 Busungbiu (2001-2004), SMA Negeri 1 Singaraja (2004-2007) dan pada tahun 2007 Penulis diterima melalui jalur PMDK Reguler di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas

Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan NRP. 4107.100.035. Fokus bidang studi yang diambil oleh Penulis adalah Bidang Studi Transportasi Laut dan Logistik.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi dan kegiatan yang ada di kampus, antara lain menjabat sebagai staf Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan periode 2008-2009 sebagai staf Divisi Minat Bakat. Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan periode 2009-2010 sebagai staf Departemen Dalam Negeri. Selain aktif dalam organisasi di kampus penulis juga aktif dalam organisasi diluar kampus, antara lain menjadi Wakil Ketua Alumni SMA se-Singaraja Surabaya (ASSS) periode 2009-2010. Manajemen organisasi penulis dapatkan ketika mengikuti Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa (LKMM) dari pra-Tingkat Dasar (Pra-TD) hingga Tahap Menengah (TM).

Email: [nymsetiawan@yahoo.com](mailto:nymsetiawan@yahoo.com)



# PENGEMBANGAN DESAIN KONSEPTUAL TRANSPORTASI LAUT DENGAN SKEMA ASAL BANYAK TUJUAN SATU : STUDI KASUS BALI TIMUR–KEPULAUAN NUSA PENIDA

Nyoman Setiawan, Setyo Nugroho, Irwan Tri Yuniarto

Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: snugroho@na.its.ac.id, irwan@seatrans.its.ac.id

**Abstrak** — Arus penyeberangan Bali–Kepulauan Nusa Penida sering mengalami ketidak lancar terutama pada saat musim liburan dan kegiatan perayaan keagamaan di Nusa Penida. Tugas Akhir ini bertujuan mengembangkan model transportasi laut dengan skema pelayanan *demand* di Bali bisa terlayani. Model dikembangkan berdasarkan kondisi eksisting dimana hasil penelitian menunjukkan kondisi *peak season* skema pengembangan transportasi laut dengan mengoperasikan seluruh kapal per masing-masing rute menunjukkan bahwa dengan hanya penambahan trip secara maksimal selama waktu operasional pelabuhan masih mencukupi permintaan penumpang terlayani sampai 2028 dari Padang Bay angkutan *speed boat* dengan trip per hari sebanyak 3 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.227.772,- per kapal. Skema dengan penambahan kecepatan kapal hingga trip bertambah bisa melayani penumpang dari Sanur dengan *speed boat* trip perhari sebanyak 3 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.646.253, - per kapal, dari Kusamba dengan *speed boat* trip per hari sebanyak 4 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 2.377.277, - per kapal. Untuk rute Padang Bay – Pelabuhan Induk Nusa Penida dengan kapal *Ferry Ro-Ro* skema yang digunakan dalam kasus ini adalah penambahan kapasitas kapal atau dalam hal ini penambahan kapal dengan sistem sewa. Ukuran utama kapal yang disewa dengan panjang 43,9 meter, Lebar 16 meter, draft 2,9 meter. Jumlah trip yang bisa dilayani sebanyak 2 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 21.274.519, - per *roundtrip*.

**Kata kunci:** Skema, Transportasi Laut, Pola Operasi

## I. PENDAHULUAN

Angkutan penyeberangan adalah salah satu bentuk sistem transportasi yang diperlukan untuk menghubungkan daerah-daerah yang dibatasi oleh perairan seperti laut, sungai ataupun danau. Dengan terpenuhinya kebutuhan transportasi antar wilayah yang dipisahkan oleh perairan tersebut, angkutan penyeberangan akan sangat menunjang pembangunan dan perkembangan daerah yang bersangkutan [1].

Nusa Penida, Nusa Ceningan dan Nusa Lembongan adalah gugus Kepulauan Nusa Penida. Untuk dapat menuju Kepulauan Nusa Penida dapat menggunakan jalur penyeberangan laut dari Pulau Bali saja karena jalur udara belum ada.

Kondisi saat ini jalur Bali menuju Kepulauan Nusa Penida, jalur penyeberangan utama adalah dari Pelabuhan Padang Bay dengan menggunakan Kapal Ferry Ro-Ro, sedangkan untuk jalur lainnya menggunakan kapal *speed boat* yang berkapasitas rata-rata 35 penumpang seperti Kusamba dan Sanur dan kapal *cruises* dari Pelabuhan Benoa. Pada kondisi normal semua jalur penyeberangan dari Bali bisa mengatasi penumpang yang ada. Akan tetapi, pada saat *peak season* penumpang akan membeludak, sehingga terjadi antrean penumpang di beberapa jalur penyeberangan di Bali yang menuju Kepulauan Nusa Penida.

Sebagai contoh menjelang hari Raya Galungan (hari raya umat Hindu), dimana dalam dua hari terakhir penumpang dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida sebanyak  $\pm 300$  orang lebih. Padahal kapasitas kapal Ferry Ro-Ro  $\pm 200$  penumpang, berarti kapal kelebihan muatan hingga seratus persen [2].

Permasalahan juga muncul dari persaingan antar pelayaran *speed boat* yang melayani rute Bali – Kepulauan Nusa Penida. Pada kondisi terkini masing-masing pelayaran *speed boat* saling berkompetisi untuk mengangkut penumpang sebanyak-banyaknya hingga melebihi kapasitas muat kapal, seperti pada Hari Raya Buda Cemeng Klawu (berdasar kalender Bali) dimana hampir semua tempat ibadah umat hindu melaksanakan piodalan (upacara keagamaan). Perayaan ini juga bertepatan dengan piodalan di Pura Kayangan Jagat Dalem Ped. Persentase peningkatan penumpang di jalur penyeberangan Sanur (Bali) hampir menyentuh angka 600% dari hari biasanya. Pada hari biasanya, rata-rata mengangkut penumpang sebanyak  $\pm 60$  orang sedangkan pada momen piodalan hampir  $\pm 400$  orang, sampai penumpang pun harus naik ke atap demi bisa mudik ke Kepulauan Nusa Penida. Belum lagi pada kondisi cuaca buruk kapal-kapal (*speed boat*) yang beroperasi untuk jalur Padang Bay, Kusamba dan Sanur akan terhenti.

Pada tahun 2010 jumlah penumpang yang menyeberangan dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida meningkat 3,82% dari tahun 2009 yang mana jumlah penumpang tahun 2009 sebanyak 234.318 penumpang. Untuk tahun 2012 jumlah penumpang dari Bali menuju Kepulauan Nusa Penida sebanyak 300.528 [3], sedangkan untuk kunjungan wisatawannya tercatat 183.977 pengunjung di tahun 2012 dan mengalami peningkatan sebesar 1,05% di tahun 2013 [4]. Bila kondisi sistem transportasi penyeberangan ini tetap dipertahankan, maka akan terjadi *over demand*, yang mana *supply* tidak bisa mengimbangi *demand* yang terjadi. Jika tidak ada analisis dan perencanaan lebih lanjut hal ini bisa menjadi permasalahan yang cukup serius setiap tahunnya.



Untuk itu dalam Tugas Akhir ini akan melakukan analisis terhadap kemungkinan pengembangan desain konseptual transportasi laut yang mana diharapkan bisa menunjang permintaan pengguna jasa angkutan laut tujuan Kepulauan Nusa Penida di tahun-tahun mendatang dengan mempertimbangkan kawasan potensi pemasok penumpang.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai permasalahan dari Tugas Akhir ini. Permasalahan yang timbul adalah dengan keterbatasan alat angkut yang melayani jalur pelayaran Pulau Bali-Kepulauan Nusa Penida dimana dengan kondisi saat ini jalur Bali menuju Kepulauan Nusa Penida masih menggunakan satu jalur penyeberangan utama yaitu dari Pelabuhan Padang Bay dengan menggunakan Kapal Ferry Ro-Ro dengan kapasitas penumpang 204 *pax*, sedangkan untuk jalur lainnya menggunakan kapal *speed boat* yang berkapasitas rata-rata 35 penumpang seperti Kusamba dan Sanur dan kapal *cruises* dari Pelabuhan Benoa. Pada kondisi normal semua jalur penyeberangan dari Bali bisa mengatasi penumpang yang ada. Akan tetapi, pada saat *peak season* penumpang akan membeludak, sehingga terjadi antrian penumpang di beberapa jalur penyeberangan di Bali yang menuju Kepulauan Nusa Penida.

### B. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap berbagai referensi terkait dengan topik penelitian. Materi-materi yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah teori transportasi laut, teori peramalan, teori pengembangan angkutan penyeberangan, teori pola operasi kapal penumpang, dan teori pembiayaan kapal. Studi literatur juga dilakukan terhadap hasil penelitian sebelumnya untuk lebih memahami permasalahan dan pengembangan yang dapat dilakukan.

Untuk membantu proses identifikasi, dilakukan survei primer mengenai jumlah titik pelabuhan dan jumlah permintaan yang melayani pelayaran Bali menuju Kepulauan Nusa Penida. Survei dilakukan di 4 tempat yang masih atau pernah beroperasi yaitu Pelabuhan Padang Bay, Kusamba, Sanur dan Pelabuhan Benoa.

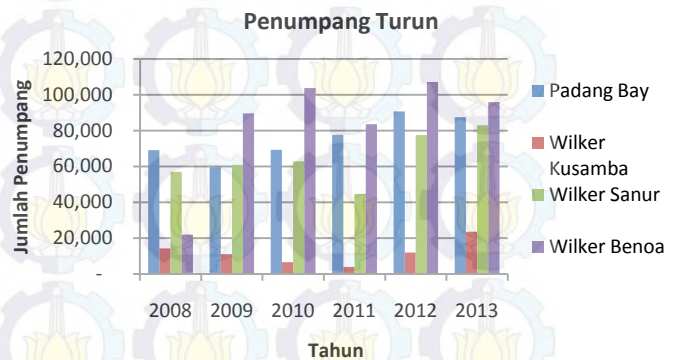
### C. Tahap Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer) dan tidak langsung (sekunder).

Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengambil data terkait dengan jumlah angkutan tiap titik rute pelayaran, jumlah permintaan tiap titik yang dilayani, jumlah trip perhari, dan tarif angkutan penyeberangan di masing-masing rute.



Gambar 1 Jumlah Penumpang Naik 2008-2013



Gambar 2 Jumlah Penumpang Turun 2008-2013

Penyeberangan Bali-Kepulauan Nusa Penida memiliki 2 kategori pola penumpang angkutan normal dan angkutan padat. Merujuk pada pola musiman penumpang di tahun 2013, maka pola penumpang untuk per bulan di tahun-tahun mendatang sama [5]. Untuk jumlah penumpang pelayaran Bali – Kepulauan Nusa Penida per rute per bulan pada tahun 2013 ditampilkan pada tabel di bawah ini, yaitu Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida menggunakan kapal Ro-Ro, Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *speed boat*, Kusamba – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *speed boat*, Sanur – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *speed boat*, dan yang terakhir Benoa – Kepulauan Nusa Penida menggunakan *cruise* adalah sebagai berikut :



Gambar 3 Pola penumpang naik tahun 2013





Gambar 4 Pola penumpang turun tahun 2013

#### D. Tahap Analisis dan Pembahasan

Tahap ini diawali dengan penentuan jumlah pelabuhan asal dan pelabuhan tujuan. Penentuan ini berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Selanjutnya tahap pengolahan data-data yang diperoleh untuk dijadikan sebagai input dalam perhitungan selanjutnya. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu:

1. Jumlah penumpang pengguna jasa transportasi laut menuju Kepulauan Nusa Penida 15 tahun mendatang sampai 2028 berdasar data penumpang tahun sebelumnya 2008-2013.
2. Kapasitas angkut alat transportasi laut berdasar data saat ini untuk mengetahui kapasitas angkut muatan di tahun mendatang.
3. Data teknis kapal, yaitu DWT, *gross register tonnage*, ukuran utama kapal, dan daya mesin kapal.
4. Pola operasi, yaitu menentukan rute dan jadwal operasional alat transportasi laut.

Pada tahap analisa data dilakukan analisa terhadap dua hal, yaitu peramalan jumlah penumpang jasa transportasi laut ke Nusa Penida tahun ke depan dan perhitungan kebutuhan alat transportasi laut. Dengan mengetahui jumlah pengguna jasa transportasi laut 15 tahun ke depan maka dapat diketahui berapa jumlah alat transportasi laut yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pengguna jasa angkutan laut ke Kepulauan Nusa Penida.

Selanjutnya dari jumlah pelabuhan tersebut, menentukan tahap penentuan perencanaan pola operasi untuk tiap rute, dimana pola operasi ini dibuat berdasarkan kondisi pulau terutama terkait jarak dan waktu pencapaian serta menentukan jadwal operasional kapal, jenis alat transportasi laut dan jumlah yang optimal yang akan digunakan kemudian dilakukan skema transportasi laut hingga perhitungan biaya masing-masing skema yang layak sesuai dengan kriteria yang ada

### III. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Permintaan Penumpang

Peramalan muatan pada pelayaran Bali – Kepulauan Nusa Penida dilakukan untuk periode 15 tahun mendatang (2014 – 2028) dengan menggunakan series data angkutan penumpang tahun 2008 – 2013. Untuk mengetahui jumlah permintaan penumpang mendatang dilaksanakan perbandingan berdasarkan PDRB Kabupaten Klungkung karena saling

berhubungan, dimana peningkatan PDRB dipengaruhi oleh salah satunya lapangan usaha Pengangkutan dan Komunikasi yang mana transportasi laut juga termasuk didalamnya. Semua Pendapatan daerah dari jasa transportasi laut yang mengarah ke Kepulauan Nusa Penida di kelola oleh Pemerintah Kabupaten Klungkung.

Menentukan peramalan jumlah PDRB Kab. Klungkung dengan menggunakan laju rata-rata pertumbuhan ekonominya, perkiraan pertumbuhan ekonomi daerah Kabupaten Klungkung tahun 2014 sampai dengan 2028 dihitung berdasarkan rata-rata pertumbuhan per tahun selama 6 tahun terakhir. Berdasarkan pertumbuhan PDRB Kabupaten Klungkung Atas Dasar Harga Konstan 2000 mulai tahun 2008 sampai dengan tahun 2013, dengan kondisi ekonomi makro Kabupaten Klungkung sampai keadaan terakhir 2013, dan dengan asumsi perekonomian periode 2013-2030 tidak mengalami gejolak signifikan baik terkait politik, keamanan, kebijakan ekonomi nasional maka laju pertumbuhannya akan konstan sebesar 5,49% [6].

Berdasarkan data penumpang pada Gambar 1 dan Gambar 2 di atas, dapat dijadikan ke dalam sebuah fungsi *linear* untuk menjadi acuan menentukan jumlah penumpang di tahun mendatang [5].

$$Y = aX + b \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$Y$  = Jumlah penumpang di tahun  $n$

$a$  =

$b$  =

$X$  = PDRB Kabupaten Klungkung pada tahun  $n$

Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut :

Tabel 1 Model persamaan linear untuk penumpang naik

Pelabuhan	Variabel Muatan	Model Peramalan
Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Penumpang	$Y = 0,032X + 14067$
Padang Bay (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,0077X + 6059$
Wilker Kusamba (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,021X - 15145$
Wilker Sanur (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,117X - 89734$
Wilker Benoa (Cruise)	Penumpang	$Y = 0,144X - 11250$

Tabel 2 Model persamaan linear untuk penumpang turun

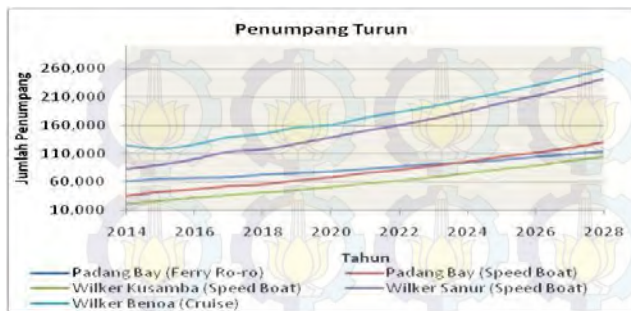
Pelabuhan	Variabel Muatan	Model Peramalan
Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Penumpang	$Y = 0,036X + 2359$
Padang Bay (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,0391X - 28662$
Wilker Kusamba (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,025X - 21774$
Wilker Sanur (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,065X - 23888$
Wilker Benoa (Cruise)	Penumpang	$Y = 0,144X - 11250$

Dengan persamaan peramalan tersebut didapatkan peramalan penumpang naik dan penumpang turun 2014-2028.



Gambar 5 Jumlah penumpang naik 2014-2028





Gambar 6 Jumlah penumpang turun 2014-2028

### B. Analisis Frekuensi Pelayaran

Frekuensi pelayaran ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya lama waktu pelayaran, lama waktu di pelabuhan, waktu operasional, kapasitas angkut kapal dan potensi angkutan. Waktu operasional meliputi jumlah hari operasional pertahun dan jumlah jam waktu operasional per hari. Waktu berlayar (*sea time*) merupakan waktu kapal selama berlayar untuk melakukan pengiriman muatan dari Bali-Kepulauan Nusa Penida dan sebaliknya. Waktu berlayar dipengaruhi oleh jarak dan kecepatan kapal [7].

$$T = \frac{S}{V}$$

.....(2)

Dimana:

$T$  = Lama Waktu Berlayar (jam)

$S$  = Jarak rute yang dilayani kapal (nm)

$V$  = Kecepatan Kapal (knot)

Waktu di Pelabuhan (*Port Time*) merupakan waktu yang dihabiskan kapal selama di pelabuhan [7]. Sementara kapasitas angkut kapal rata – rata mencapai 35 penumpang untuk *speed boat*, 204 penumpang untuk kapal *ferry Ro-Ro* dan *cruise* 400 penumpang. Dengan potensi muatan untuk 15 tahun mendatang seperti yang disajikan pada Gambar 3 dan 4. Berdasarkan lama waktu berlayar dan lama waktu di pelabuhan dimana waktu operasi pelabuhan 8 jam per hari, dengan 330 hari operasional dalam setahun dan sisanya untuk perbaikan dan perawatan kapal. Maka, kebutuhan jumlah frekuensi untuk 15 tahun mendatang pada lintasan ini seperti tersaji pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3 Kebutuhan frekuensi kapal per hari

Pelabuhan	Kapal	Penumpang Normal		Penumpang Padat	
		Trip per hari	Jumlah Kapal	Trip per hari	Jumlah Kapal
Padang Bay	<i>ferry ro-ro</i>	1	1	3	2
Padang Bay	<i>speed boat</i>	1	4	3	6
Wilker Kusamba	<i>speed boat</i>	1	3	4	4
Wilker Sanur	<i>speed boat</i>	1	9	3	16
Wilker Benoa	<i>cruise</i>	1	3	1	3

### C. Analisis Pola Operasi

Hal pertama yang harus dilakukan dalam perencanaan pola operasi adalah menentukan rute terpendek yang akan ditempuh oleh kapal pengangkut penumpang dengan menggunakan syarat-syarat sebagai berikut:

- 1) Menentukan jumlah dan letak titik *supply*

Seperti telah disinggung pada bab sebelumnya, dalam penentuan titik *supply* bahwa ada 4 titik yang dilayani di Kepulauan Nusa Penida, dan dengan 4 titik pemasok di Bali sehingga rute distribusi tidak lagi satu tujuan namun berdasarkan titik pemasok.

- 2) Kendaraan harus kembali ke tempat yang sama dari mana ia berangkat (*origin*).

Pada perencanaan rute ini, yang disebut depot adalah pelabuhan dimana kapal mengisi muatan yang akan didistribusikan, mengisi bahan bakar, pelumas, kebutuhan ABK dan kebutuhan kapal lainnya. Hal ini dilakukan karena kapal mempunyai kemampuan yang terbatas untuk melakukan pelayaran sehingga kapal perlu singgah di pelabuhan untuk mengisi logistik kapal. Dalam kondisi kedepan perencanaan rute masih menggunakan rute yang sama dengan kondisi saat ini, dimana masing-masing pelabuhan asal di Bali masih sebagai depo untuk melayani rute yang sama menuju Kepulauan Nusa Penida secara bolak-balik.

### D. Analisis Kondisi Peak Season

Analisis ini diperlukan untuk menanggulangi permasalahan akibat melonjaknya jumlah penumpang kapal. Kondisi ini terjadi dimana pada kegiatan keagamaan di Nusa Penida dan hari libur sekolah untuk pada bulan tersebut, hal yang paling mendasar dalam penyelesaian jangka pendek dengan keterbatasan jumlah alat transportasi maka dilakukan penambahan trip untuk masing-masing rute yang mengalami lonjakan. Sehingga dengan frekuensi kapal yang sudah dibahas pada pembahasan sebelumnya dengan batasan waktu operasional pelabuhan ternyata Skemal dengan penambahan trip belum mencukupi kebutuhan trip perhari untuk itu ada penambahan kecepatan kapal sebagai skema II.

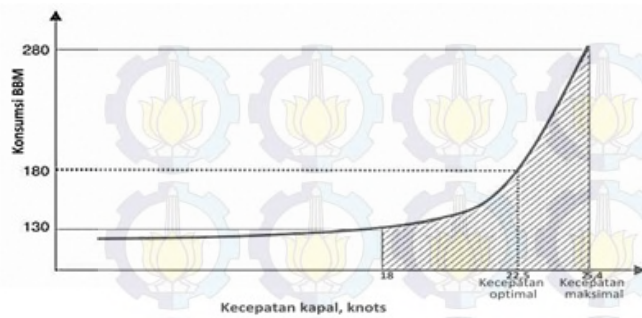
Penambahan kecepatan akan berpengaruh kepada frekuensi *roundtrip* kapal dimana dengan adanya penambahan kecepatan kapal akan mengurangi waktu berlayar akan tetapi akan ada menambah penggunaan kebutuhan bahan bakarnya sehingga menambah biaya kebutuhan bahan bakar. Kapal punya kecepatan maksimal dimana kapal sudah tidak dimungkinkan melakukan penambahan kecepatan atau batas maksimal. Dengan kecepatan kapal ditambah jumlah trip perhari masih kurang untuk memenuhi kebutuhan trip per hari, jumlah trip setelah kecepatan kapal maksimal adalah :

Tabel 4 Jumlah trip dan unit biaya setelah kecepatan kapal maksimal

Pelabuhan	Kapal	Jumlah Trip	Unit Biaya
Padang Bay	<i>ferry ro-ro</i>	1	Rp 17.173.526
Padang Bay	<i>speed boat</i>	3	Rp 2.227.772
Wilker Kusamba	<i>speed boat</i>	4	Rp 2.377.277
Wilker Sanur	<i>speed boat</i>	3	Rp 2.646.253
Wilker Benoa	<i>cruise</i>	1	Rp 28.300.122

Dengan penambahan kecepatan maka akan mempengaruhi daya mesin lebih tinggi yang berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar, dari Gambar 7 grafik dibawah ini perbandingan kecepatan dengan konsumsi bahan bakar bahwa rata-rata pemakaian bahan bakar mulai meningkat drastis di saat kecepatan kapal melebihi 10 knot, itu dikarenakan semakin besar kecepatan kapal maka laju konsumsi bahan bakar juga semakin meningkat.





Gambar 7 Perbandingan kecepatan dengan laju konsumsi bahan bakar

Sehingga untuk penyeberangan Padang Bay–Pelabuhan Induk Nusa Penida dengan angkutan ferry Ro-Ro walau kecepatan kapal sudah maksimal ternyata belum bisa mengatasi kebutuhan permintaan penumpang yang harus dilayani sebanyak 3 trip saat terjadi *peak season*, sebaliknya dengan penambahan kecepatan kapal membawa dampak negatif yaitu biaya pengoperasian kapal semakin besar akan tetapi jumlah trip masih sama.

Bila melihat kebutuhan kapasitas kapal baik berdasarkan jumlah muatan penumpang masih lebih kecil jika dibandingkan dengan kapasitas rata-rata dari kapal yang beroperasi saat ini. Berdasarkan PP No.20 Tahun 2010 pasal 67 ayat 4 yang berbunyi; “Penambahan kapasitas angkut pada setiap lintasan penyeberangan harus memperhatikan faktor muat rata-rata paling sedikit 50 % ( lima puluh persen) dengan tidak menambah waktu sandar dan waktu layar masing-masing” maka tahun 2014 pada lintasan Padang Bay – Nusa Penida sudah membutuhkan penambahan armada karena terlihat pada bulan Juli penumpang yang belum terlayani sebanyak 4.193 penumpang atau sebesar 73,41% dari kapasitas kapal pada bulan itu. Sedangkan untuk rute lainnya seperti rute dari Kusamba, Sanur dan Padang Bay menggunakan *speed boat* masih bisa melayani penumpang dengan 2 skema sebelumnya sehingga untuk rute ini tidak terjadi penambahan kapal.

Kebutuhan permintaan penumpang pada rute ini bahwa di tahun mendatang penambahan kapal hanya beroperasi pada waktu-waktu tertentu, karena dalam kondisi normal kapasitas penumpang masih bisa teratasi dengan kapasitas kapal yang ada untuk saat ini, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya selain itu biaya pembelian kapal atau pembangunan kapal baru cenderung lebih mahal. Sehingga pemilihan penyelesaian masalah pada rute ini adalah dengan penambahan kapal yaitu sewa kapal.

Kondisi daerah operasi dan pola operasi yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, akan dipakai sebagai dasar perencanaan armada. Pada operasi pengiriman baru menggunakan tambahan 1 (satu) kapal ferry dengan kapasitas yang hampir sama yang umumnya beroperasi pada rute tersebut.

Tabel 5 Data ukuran utama kapal baru

Ukuran Utama Kapal	
GRT	824
Kap. Pnp	216 pax
L	43,9 meter
B	16 meter
H	5,3 meter
T	2,9 meter
Vd	13,7 knot
M.E	4800 BHP
A.E	500 BHP

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui jenis dan besar biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan kapal pengangkut penumpang.

#### 1. Biaya Modal Kapal (*Capital Cost*)

Biaya modal dihitung yaitu biaya sewa (*charter*) merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menyewa kapal ukuran tertentu dengan jangka waktu tertentu. Seperti yang telah dilakukan oleh pengelola bahwa untuk melakukan pengiriman melalui jalur laut pilihan yang dilakukan adalah menyewa kapal untuk jangka waktu tertentu. Dasar ini dipakai untuk menentukan harga sewa kapal per GRT yaitu sebesar 15% dari harga kapal baru per tahun.

#### 2. Biaya Pelayaran (*Voyage Cost*)

Biaya pelayaran (*Voyage cost*) adalah biaya-biaya variabel yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen-komponen biaya pelayaran adalah bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, ongkos-ongkos pelabuhan, pemanduan dan tunda [5].

$$VC = FC + PD + TP \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

VC = *voyage cost*

PD = *port dues* (ongkos pelabuhan)

FC = *fuel cost*

TP = pandu dan tunda

##### a. *Fuel cost.*

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau *ballast*, kecepatan, cuaca (gelombang, arus laut, angin), jenis dan kapasitas mesin induk dan motor bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar dilaut dan dipelabuhan dan harga bahan bakar. Jenis bahan bakar yang dipakai ada 3 macam : HSD, MDO dan HFO.

##### b. *Port cost.*

Pada saat kapal dipelabuhan biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi *port dues* dan *service charges*. *Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung *volume cargo*, berat *cargo*, GRT kapal dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama dipelabuhan termasuk pandu dan tunda.

Biaya per *roundtrip* yang dikeluarkan jika melakukan penambahan kapal saat terjadi *peak season* adalah sebagai berikut :



Tabel 6 Unit Biaya Operasi Kapal Baru

Kapal	KMP. MARINA SEGUNDA
Biaya TC per hari	Rp 8.219.178
Biaya Pelayaran	Rp 6.166.146
Biaya Kepelabuhan	Rp 361.525
Total Biaya	Rp 14.746.849

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Adanya tujuan dan maksud pelayaran yang berbeda-beda dari para penumpang untuk tiap rute dari Bali. Yang mana penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida juga memiliki pola musiman yang menyebabkan terjadinya pembeludakan penumpang di Pelabuhan Padang Bay, terjadinya *peak season* pada saat hari raya dan hari libur pada bulan-bulan tertentu.
2. Peningkatan penumpang untuk bulan-bulan tertentu di tahun mendatang dengan skema penambahan kecepatan kapal dan penambahan trip untuk masing-masing rute yang mengalami lonjakan penumpang, dengan batasan waktu operasi kapal dan pelabuhan di tiap rute maka untuk trip maksimal per hari untuk rute Sanur – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 3 *roundtrip* dengan pemaksimalan pengoperasian semua kapal yaitu 19 *speed boat* sehingga permintaan penumpang bisa terlayani sampai tahun 2028 dengan unit biaya Rp 2.646.253, untuk rute Kusamba – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 4 trip dengan 4 *speed boat* bisa melayani penumpang sampai tahun 2028 dengan unit biaya Rp 2.377.277, dan untuk Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 3 trip dengan 6 *speed boat* bisa melayani penumpang sampai 2028 dengan unit biaya yaitu Rp 2.227.772.
3. Untuk rute Padang Bay – Pelabuhan Induk Nusa Penida dengan kapal Ferry Ro-Ro bahwa pada *peak season* perlu ada penambahan kapal dalam hal ini penambahan kapal dengan sistem sewa. Ukuran kapal utama kapal yang disewa dengan panjang 43,9 meter, Lebar 16 meter, draft 2,9 meter. Jumlah trip yang bisa dilayani sebanyak 2 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 21.274.519, - per *roundtrip*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih Penulis tujukan, yang pertama kepada Bapak Dr.-Ing Setyo Nugroho dan Bapak Irwan Tri Yudianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini. Kedua kepada orang tua penulis, I Wayan Setiadnya dan Ni Wayan wartini atas segala doa dan dukungannya. Ketiga kepada teman-teman dan pihak-pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wikibooks. (2014). *Pelayaran Sungai dan Danau/Pelairan Daratan yang Bisa Dilayari*. Wiki Media Project.
- [2] Antarabali. 2013. *Penumpang Padangbai-Nusa Penida Membeludak*. Dikutip dari Antara Bali (28 Oktober 2014) website : <http://www.antarabali.com/berita/36205/penumpang-padangbai-nusa-penida-membeludak>
- [3] Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014
- [4] Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Klungkung, 2014
- [5] Makridakis, Wheelwright, & McGee. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Ahli bahasa, Binarupa Aksara, Jakarta.
- [6] BPS Kabupaten Klungkung, 2014
- [7] Capt. R.P. Suyono, 2001, *Shipping Pengangkutan Intermodal Ekspor-Impor melalui laut*, PPM, Jakarta





# TUGAS AKHIR – MN 091482

Pengembangan Desain Konseptual Transportasi  
Laut dengan Skema Asal Banyak Satu Tujuan :  
Studi Kasus Bali Timur – Kepulauan Nusa Penida

Oleh

**Nyoman setiawan**

**4107 100 035**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Ing. Setyo Nugroho**

**Irwan Tri Yudianto, S.T., M.T.**



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember





Sumber : Foto, Google Map, 2014

- ☐ Sering terjadi kemacetan pada saat *peak season* (misal Libur sekolah dan hari raya)
- ☐ Jalur pelayaran dari Benoa dimonopoli kapal wisata/*cruises*
- ☐ Adanya peningkatan jumlah pengguna jasa transportasi laut dari tahun 2008-2013

2008	2010	2013
172.986	243.275	367.306

(sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014)

- ☐ Kunjungan wisatawan meningkat dari 2008-2013

2008	2010	2013
150.931	174.831	183.977

(sumber : Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Klungkung, 2014)



Lokasi Desa



Lokasi Wisata Bahari



Lokasi Pura

(Sumber : foto : [www.nusapenida.com](http://www.nusapenida.com), 2015)





## 2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi penyeberangan Pulau Bali menuju Kepulauan Nusa Penida saat ini ?
2. Bagaimana skema desain konseptual transportasi laut angkutan jasa penyeberangan Pulau Bali menuju Kepulauan Nusa Penida ?

## 3. Tujuan

Tujuan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi penyeberangan Pulau Bali menuju Kepulauan Nusa Penida saat ini.
2. Menentukan skema desain konseptual transportasi laut angkutan jasa penyeberangan Pulau Bali menuju Kepulauan Nusa Penida.





## 4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam melakukan tugas akhir ini adalah :

1. Wilayah yang menjadi kajian dalam studi ini adalah Bali Timur dan Kepulauan Nusa Penida.
2. Penentuan pengembangan Pelabuhan Origin dari empat titik yaitu ; Padang Bay, Kusamba, Sanur, dan Benoa.
3. Permintaan (demand) pengguna jasa angkutan penyebrangan Pulau Bali menuju Kepulauan Nusa Penida diproyeksik dari 2008-2013 atas dasar perbandingan PDRB Kabupaten Klungkung dengan laju pertumbuhan 5,58%.
4. Jumlah kapal, penentuan rute, kecepatan bongkar muat, frekuensi kedatangan dan kecepatan kapal diambil dari hasil data dan penelitian sebelumnya / kapal yang umum beroperasi saat ini sebagai acuan iterasi awal.
5. Biaya-biaya yang terjadi dihitung dengan pendekatan / asumsi dari proses kerja sejenis yang pernah terjadi.

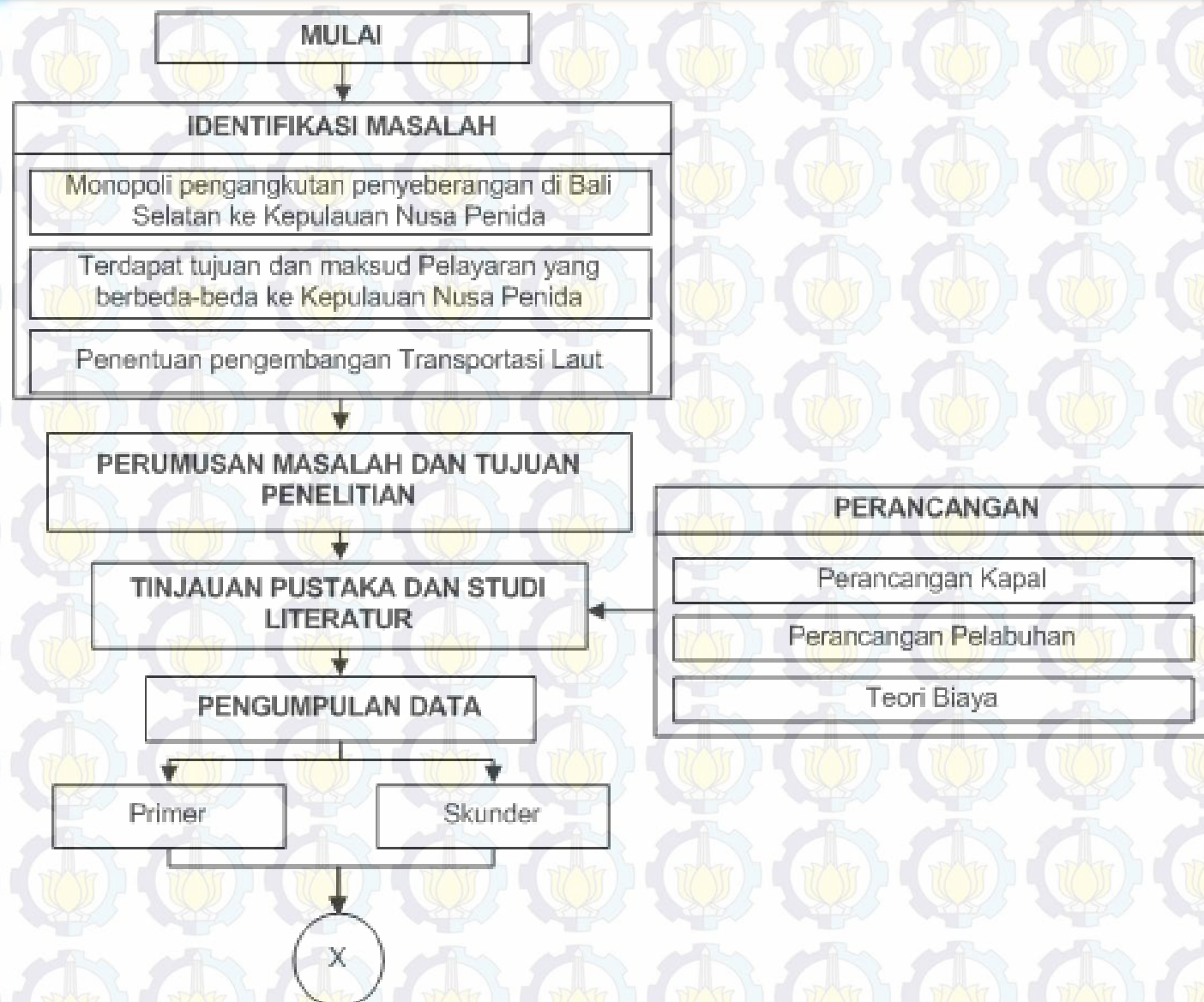




## 5. Hipotesis

Permintaan dari penduduk lokal (Pulau Bali dan Nusa Penida) maupun wisatawan dapat terpenuhi dengan sistem transportasi dimana akan ditentukan pemilihan pola operasi yang lebih sesuai, beberapa kapal yang akan melayani dan penempatan pelabuhan akhir (port of destination) yang tepat dan efisien dengan biaya yang minimum sehingga bisa menunjang permintaan pengguna jasa angkutan laut dan pengembangan wilayah Kepulauan Nusa Penida terutama dalam sektor ekonomi dapat lebih berkembang.





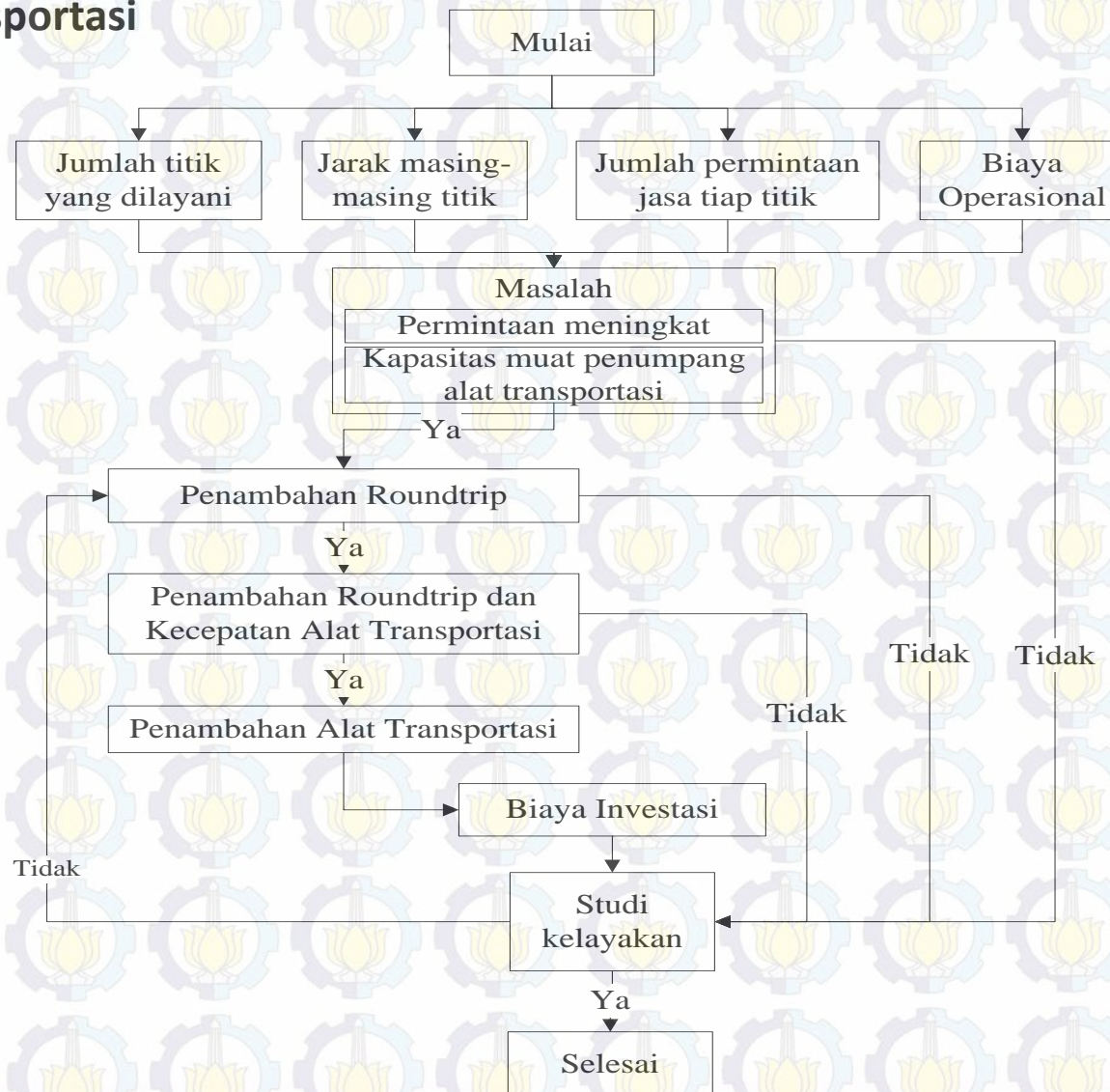






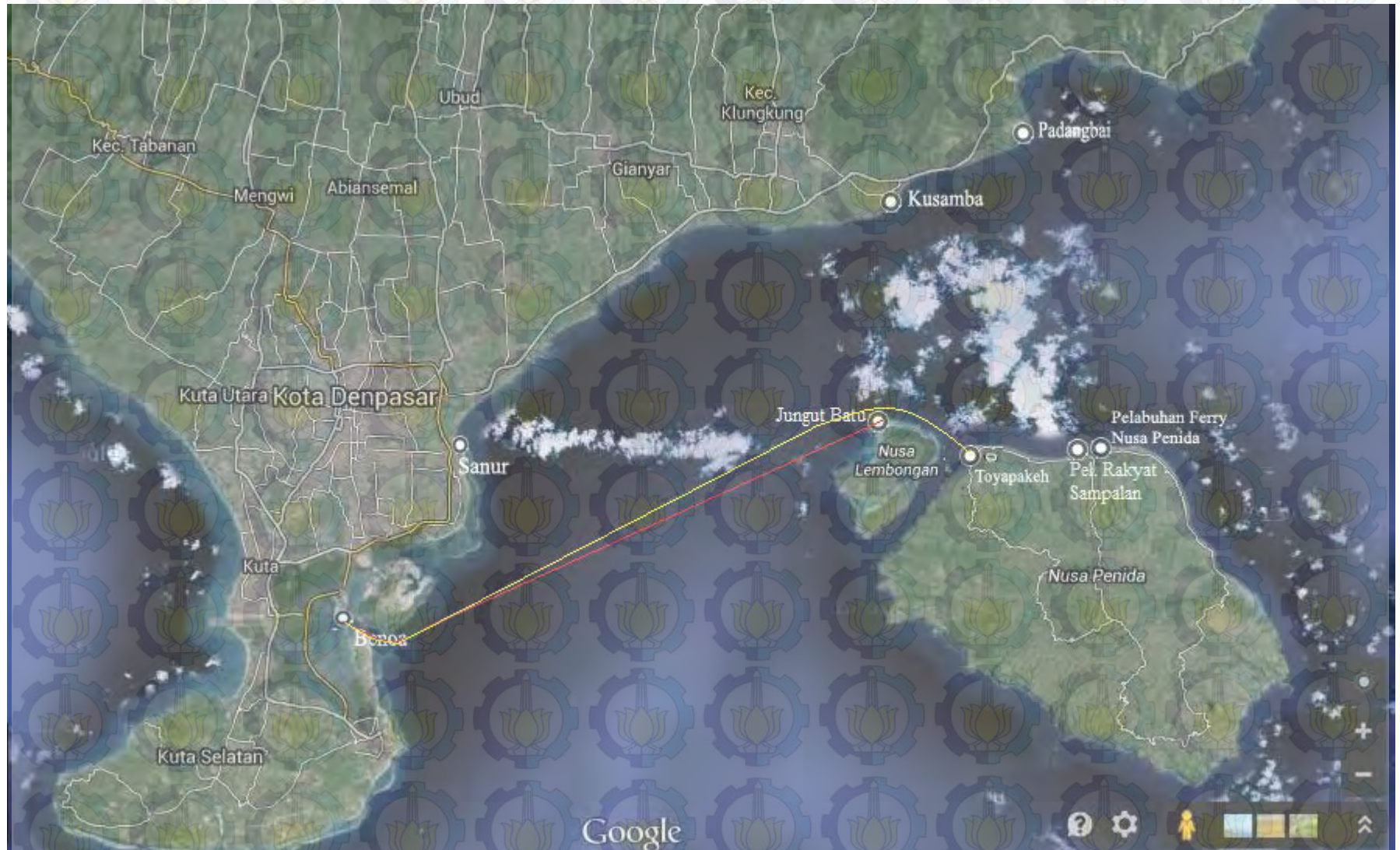


## Model Transportasi





## Wilker Benoa – Kepulauan Nusa Penida



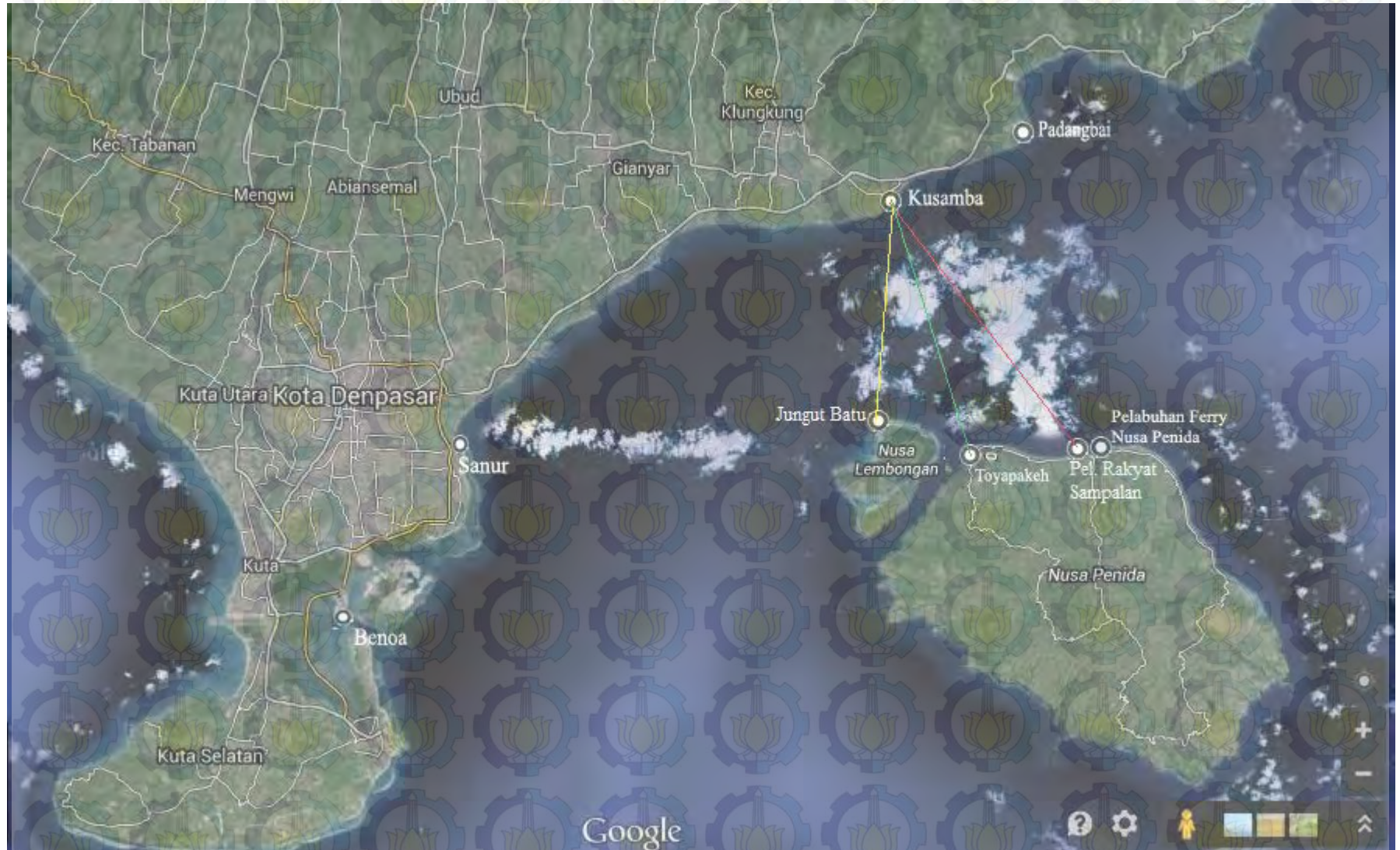


## Wilker Sanur – Kepulauan Nusa Penida





## Wilker Kusamba – Kepulauan Nusa Penida



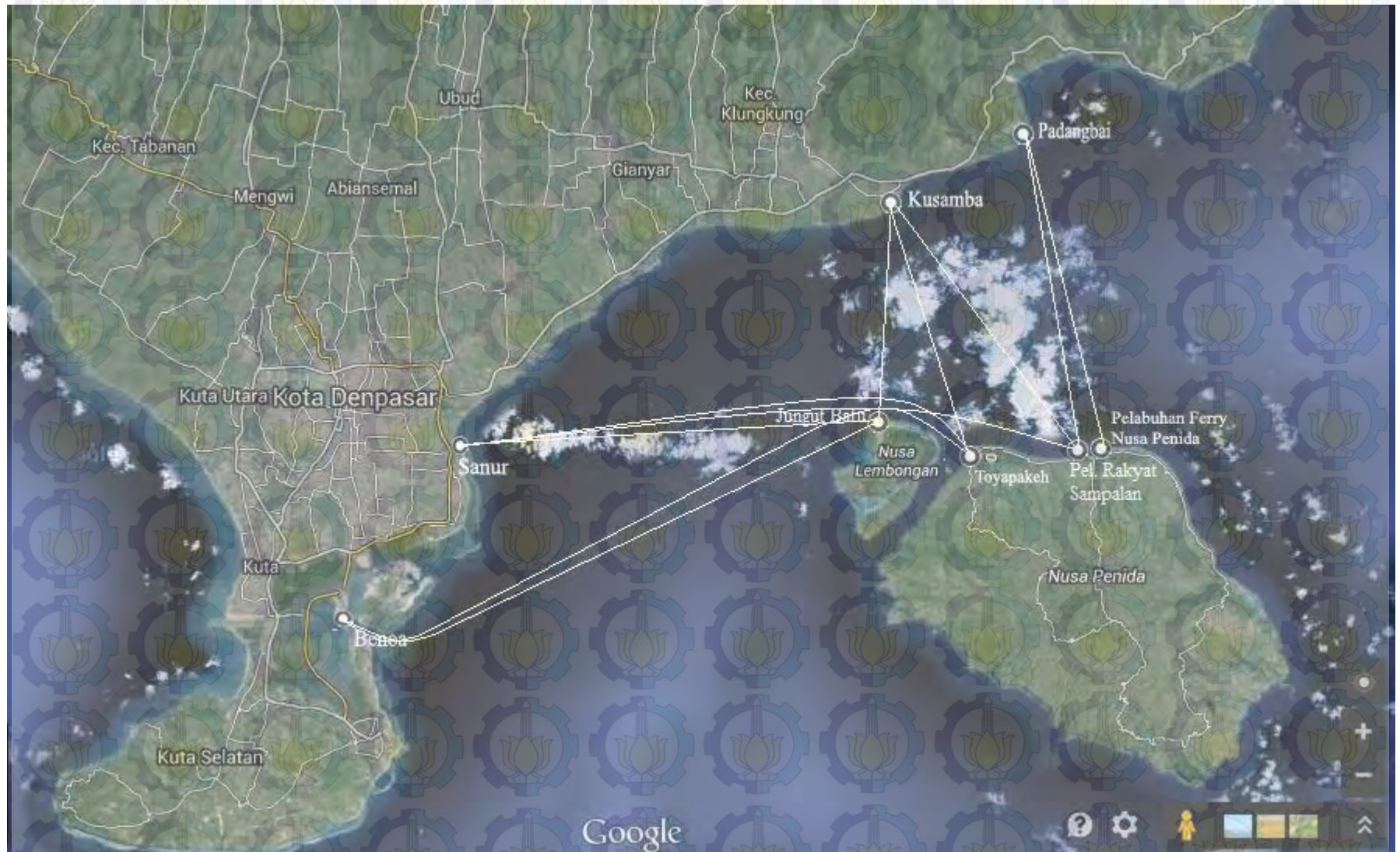


## Pelabuhan Padang Bay– Kepulauan Nusa Penida





## Bali – Kepulauan Nusa Penida







**Kapal Ro-ro Nusa Jaya Abadi, Padang Bay (2013)**



**Speed Boat, Sanur (2014)**



**Sampan/Jukung, Jungut Batu-Nusa Lembongan (2013)**



**Kapal Quicksilver , 2012**  
*Sumber : PT. Bali RC Berjaya*





Tahun	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jumlah Penduduk Kec. Nusa Penida	47.448	48.355	48.075	52.565	54.090	59.860
PDRB Kabupaten Klungkung (Juta Rupiah)	Rp 1.182.356	Rp 1.240.543	Rp 1.307.889	Rp 1.383.890	Rp 1.467.352	Rp 1.551.109
Jumlah Penduduk Provinsi Bali (000 juta)	3.410	3.472	3.907	3.958	4.007	4.056
PDRB Provinsi Bali (Miliar Rupiah)	Rp 25.910	Rp 27.291	Rp 28.882	Rp 30.761	Rp 32.804	Rp 34.788

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, 2014

Penumpang jasa penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida per tahun							
Kegiatan	Titik Asal (Bali)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Naik</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	3.669	4.777	1.220	4.012	3.690	1.575
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	23.883	16.529	19.848	17.010	32.559	31.933
	Wilker Kusamba	18.463	11.612	7.186	7.081	15.768	23.657
	Wilker Sanur	56.303	60.558	61.185	48.094	84.079	82.995
	Wilker Benoa	21.990	89.580	103.751	83.602	173.848	175.900
<b>Turun</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	4.529	4.543	4.705	5.256	6.040	5.756
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	62.274	64.690	66.147	52.346	92.219	90.978
	Wilker Kusamba	14.200	11.084	6.576	3.996	-	23.657
	Wilker Sanur	56.997	60.876	62.779	44.619	77.578	82.995
	Wilker Benoa	21.990	89.580	103.751	83.602	173.848	175.900

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014

Barang/bagasi (ton) jasa penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida per tahun							
Kegiatan	Titik Asal (Bali)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Naik</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	18.249	24.668	25.216	53.157	35.823	33.415
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	-	-	-	-	-	-
	Wilker Kusamba	-	-	-	-	-	-
	Wilker Sanur	-	-	-	-	-	-
	Wilker Benoa	-	-	-	-	-	-
<b>Turun</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	17.901	18.710	17.622	24.037	28.028	29.708
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	-	-	-	-	-	-
	Wilker Kusamba	-	-	-	-	-	-
	Wilker Sanur	-	-	-	-	-	-
	Wilker Benoa	-	-	-	-	-	-

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014





**Roda dua (unit) jasa penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida per tahun**

Kegiatan	Titik Asal (Bali)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Naik</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	13.062	13.536	14.753	17.639	17.658	12.424
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	-	-	-	-	-	-
	Wilker Kusamba	-	-	-	-	-	-
	Wilker Sanur	-	-	-	-	-	-
	Wilker Benoa	-	-	-	-	-	-
<b>Turun</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	12.522	12.637	15.541	16.117	14.840	11.777
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	-	-	-	-	-	-
	Wilker Kusamba	-	-	-	-	-	-
	Wilker Sanur	-	-	-	-	-	-
	Wilker Benoa	-	-	-	-	-	-

**Roda dua (unit) jasa penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida per tahun**

Kegiatan	Titik Asal (Bali)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Naik</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	5.312	5.389	4.582	6.959	6.329	5.484
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	-	-	-	-	-	-
	Wilker Kusamba	-	-	-	-	-	-
	Wilker Sanur	-	-	-	-	-	-
	Wilker Benoa	-	-	-	-	-	-
<b>Turun</b>	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	5.195	5.142	4.613	6.949	6.138	5.434
	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	-	-	-	-	-	-
	Wilker Kusamba	-	-	-	-	-	-
	Wilker Sanur	-	-	-	-	-	-
	Wilker Benoa	-	-	-	-	-	-

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014

Kunjungan wisatawan dari Bali ke Kepulauan Nusa Penida

Tahun	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jumlah Wisatawan	150.931	146.308	174.831	173.528	183.977	185.909

Sumber : Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Klungkung (2014)

Kunjungan wisatawan ke Bali

Tahun	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jumlah Wisatawan	4.867.686	5.751.080	7.139.401	8.431.700	8.955.577	10.255.134

Sumber : Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Bali, 2015



# GAMBARAN UMUM

NO	NAMA KAPAL	GT	UKURAN			PK MESIN	CAPN PNP	PEMILIK
			L	B	H			
1	CASPLA BALI 2	2	10	2,5	0,8	170	15	I PUTU DARMAYA
2	ARJUNA	2	9,15	2,4	0,9	120	15	NI NYOMAN WITRI
3	BUNGA INDAH	2	7,7	1,98	0,8	80	20	I WAYAN SUDARNA
4	COCONUT JUNIOR	2	9,8	2,2	1,1	400	20	I WAYAN DAYUH
5	WAHANA PRATANA	2	10,7	2,5	1	170	25	I K.GD SUWANDA
6	KUDA PUTIH	5	13,55	2,95	1,1	600	32	Dra. NI KT. SUKAWATI
7	DIRGAYUSA 1	4	9,5	2,4	1	120	35	I NYOMAN SUWIRTA
8	WAHANA CANDIDASA	3	12,4	2,4	1,4	400	35	I K.GD SUWANDA
9	PRIMARIA	5	13,2	2,83	1,04	160	35	I WAYAN MERGIG
10	PADANGBAI INDAH	6	11	2,4	1,15	120	38	I WAYAN KOK
11	GARUDA 1	3	12	2,8	1,1	400	38	I NENGHAH TAMAN
12	INTAN MUTIARA	6	12,1	2,3	1	120	38	I KETUT SUWITA
13	WAHANA GOTAMA	5	12,65	2,65	0,9	400	38	I K.GD SUWANDA
14	S.M. PARAMITHA 2	4	12,3	2,3	0,9	120	38	I K.GD SUPARTHA
15	MAWAR AYU	5	12	2,4	1	120	38	I PUTU ARJANA
16	SARI ASIH	5	10,5	2,33	0,88	120	38	I WAYAN KIRNA
17	ANGSA	6	13,07	3,02	1	160	38	I KM. INDRAYANA P.SE
18	NUSA DUA	6	10,3	2,5	1	120	38	I MD. SUKARTA MASNI
19	ARYA 1 NCL	7	12,5	2,7	0,9	400	40	NI KETUT SUDANING
20	GITA SAMUDRA	6	14	2,9	0,9	160	40	IP.GD INDRIAWAN K
21	CAMAR	6	13,07	3,02	1	160	40	I WAYAN MUDIANA
22	MERTA REJEKI	5	10,65	2,55	0,9	120	40	I WAYAN MERGIG
23	DE GUS	6	11,2	2,44	1	160	40	I GEDE AGUS UTIANA
24	CASPLA BALI	5	9,11	2,26	1,3	120	40	I PUTU DARMAYA
25	PUTRA INTAN MUTIARA	5	12,45	2,35	1	120	42	I KADEK SUMERTA
26	GITA BAHARI	5	14,6	3,2	1,25	160	42	IP.GD INDRIAWAN K
27	NUSA JAYA ABADI	629	39,5	11,6	3		250	PT. ASDP
28	BOUNTY CRUISES	622	44	11,8	4,5		600	PT. GD. KD. BROTHER
29	BALI HAI II	395	35,7	10,5	3,5		316	BALI CRUISES NUSANTARA
30	QUICKSILVER	537	38,6	15,6	4		350	QUICKSILVER CONNECTIONS

Sumber : Dinas Perhubungan Informasi dan Komunikasi Provinsi Bali, 2014





## Jumlah Alat Transportasi

	Speed Boat	Cruises			Ferry Ro-ro
		Bounty Cruises	Bali Hai II	Quicksilver VIII	
Pel. Padang Bay	6				1
Wilker Kusamba	4				
Wilker Sanur	16				
Wilker Benoa		1	1	1	

## Kapasitas Penumpang

	Speed Boat	Cruises			Ferry Ro-ro
		Bounty Cruises	Bali Hai II	Quicksilver VIII	
Pel. Padang Bay	201				220
Wilker Kusamba	120				
Wilker Sanur	577				
Wilker Benoa		600	316	350	
Total	898	600	316	350	220

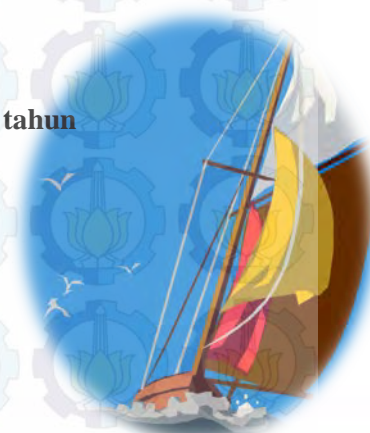
2.384 per hari

## Kapasitas Penumpang

	Speed Boat	Cruises			Ferry Ro-ro
		Bounty Cruises	Bali Hai II	Quicksilver VIII	
Pel. Padang Bay	66.330	-	-	-	72.600
Wilker Kusamba	39.600	-	-	-	-
Wilker Sanur	190.410	-	-	-	-
Wilker Benoa	-	198.000	104.280	115.500	-
Total	296.340	198.000	104.280	115.500	72.600

786.720 per tahun

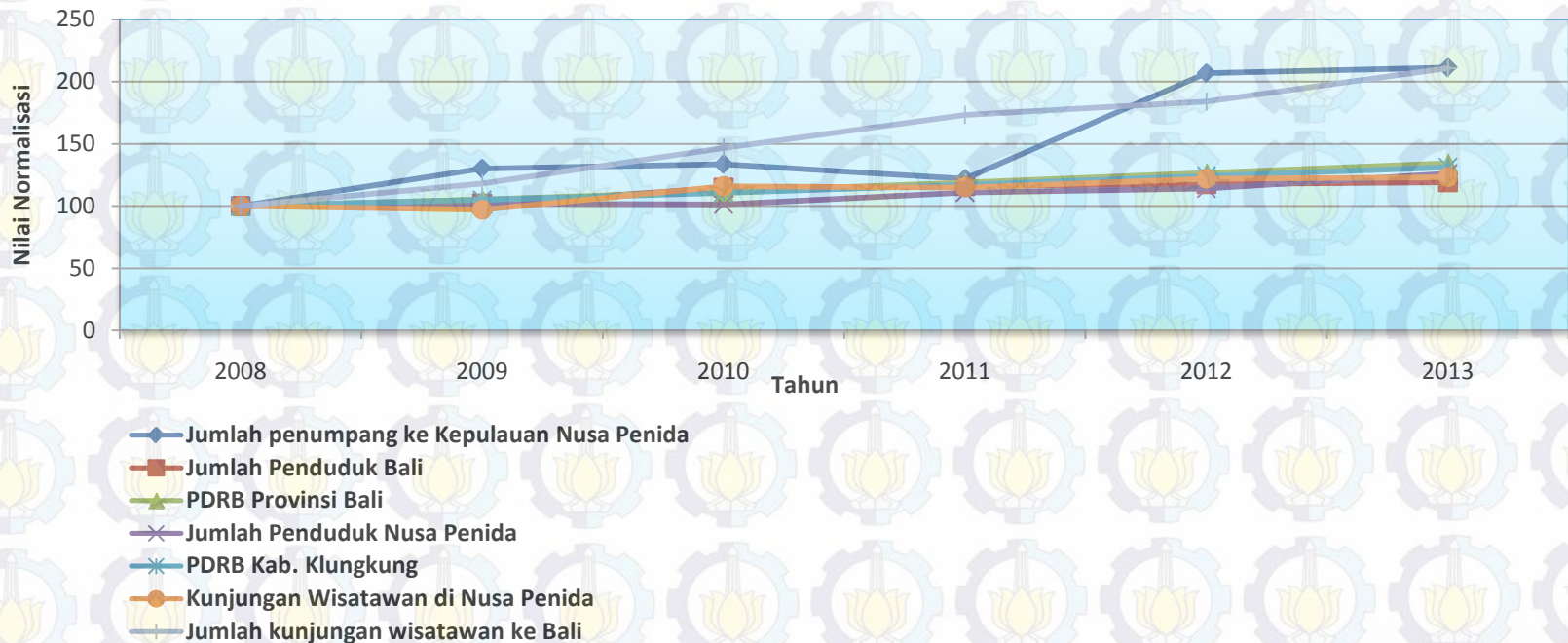
Sumber : Diolah sendiri





- |              |   |
|--------------|---|
| 0,711        | Jumlah penumpang menuju K. Nusa Penida memiliki korelasi yang kuat dengan jumlah penduduk di Bali                     |
| 0,897        | Jumlah penumpang menuju K. Nusa Penida memiliki korelasi yang kuat dengan PDRB Bali                                   |
| 0,846        | Jumlah penumpang menuju K. Nusa Penida memiliki korelasi yang kuat dengan jumlah penduduk di Kec. Nusa Penida         |
| <b>0,898</b> | Jumlah penumpang menuju K. Nusa Penida memiliki korelasi yang kuat dengan PDRB Kab. Klungkung                         |
| 0,770        | Jumlah penumpang menuju K. Nusa Penida memiliki korelasi yang kuat dengan jumlah wisatawan yang menuju K. Nusa Penida |
| 0,836        | Jumlah penumpang menuju K. Nusa Penida memiliki korelasi yang kuat dengan jumlah wisatawan yang berkunjung ke Bali    |

## Nilai Korelasi





## Model persamaan linear untuk penumpang naik

Pelabuhan	Variabel Muatan	Model Peramalan
Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Penumpang	$Y = 0,032X + 14067$
Padang Bay (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,0077X + 6059$
Wilker Kusamba (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,021X - 15145$
Wilker Sanur (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,117X - 89734$
Wilker Benoa (Cruise)	Penumpang	$Y = 0,144X - 11250$

## Peramalan untuk penumpang naik

Tahun	Penumpang (Naik) menurut PDRB Kab. Klungkung				
	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	Wilker Kusamba	Wilker Sanur	Wilker Benoa
2008	52.347	23.883	18.463	56.303	21.990
2009	56.038	16.530	11.612	60.558	89.580
2010	51.305	19.848	7.186	61.185	103.751
2011	63.744	17.010	7.081	48.094	83.602
2012	61.052	32.559	15.768	84.079	107.070
2013	63.726	31.933	25.656	82.995	95.850
2014	65.129	33.465	20.393	87.020	114.463
2015	68.089	36.654	22.376	93.965	127.686
2016	71.215	40.021	24.470	101.298	141.647
2017	74.516	43.576	26.680	109.039	156.386
2018	78.000	47.330	29.014	117.213	171.949
2019	81.679	51.293	31.478	125.843	188.379
2020	85.563	55.477	34.080	134.954	205.726
2021	89.664	59.894	36.826	144.574	224.042
2022	93.994	64.558	39.726	154.730	243.379
2023	98.566	69.482	42.788	165.453	263.796
2024	103.392	74.681	46.020	176.775	285.351
2025	108.488	80.170	49.433	188.728	308.109
2026	113.868	85.966	53.037	201.348	332.138
2027	119.549	92.084	56.841	214.673	357.507
2028	125.546	98.544	60.858	228.741	384.292
2029	131.878	105.365	65.099	243.594	412.571
2030	138.564	112.566	69.577	259.276	442.428



## Model persamaan linear untuk penumpang turun

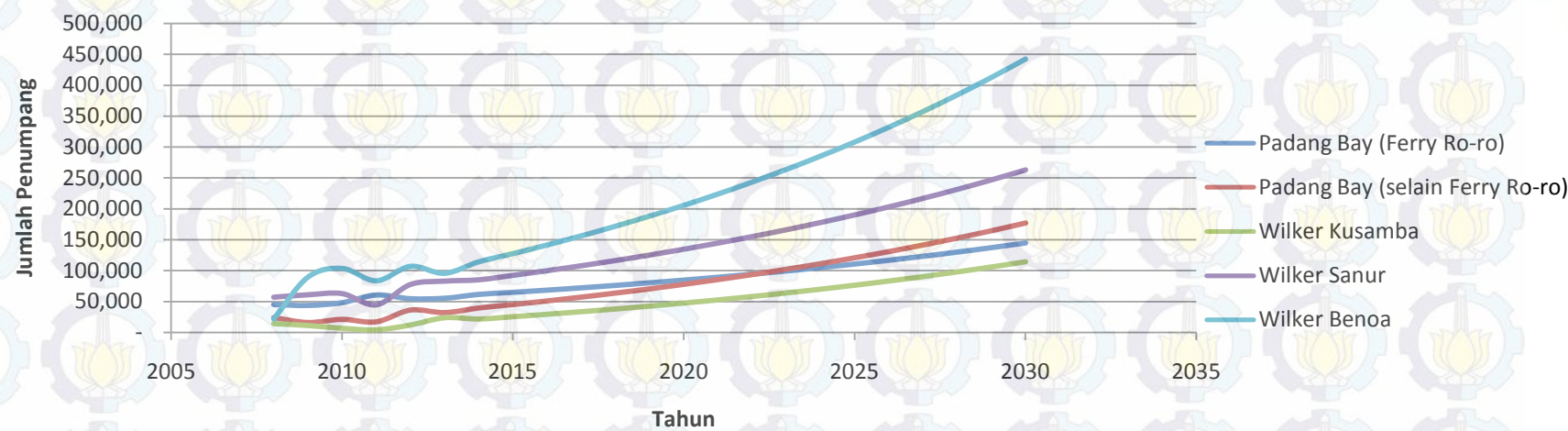
Pelabuhan	Variabel Muatan	Model Peramalan
Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Penumpang	$Y = 0,036X + 2359$
Padang Bay (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,0391X - 28662$
Wilker Kusamba (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,025X - 21774$
Wilker Sanur (Speed Boat)	Penumpang	$Y = 0,065X - 23888$
Wilker Benoa (Cruise)	Penumpang	$Y = 0,144X - 11250$

## Peramalan untuk penumpang turun

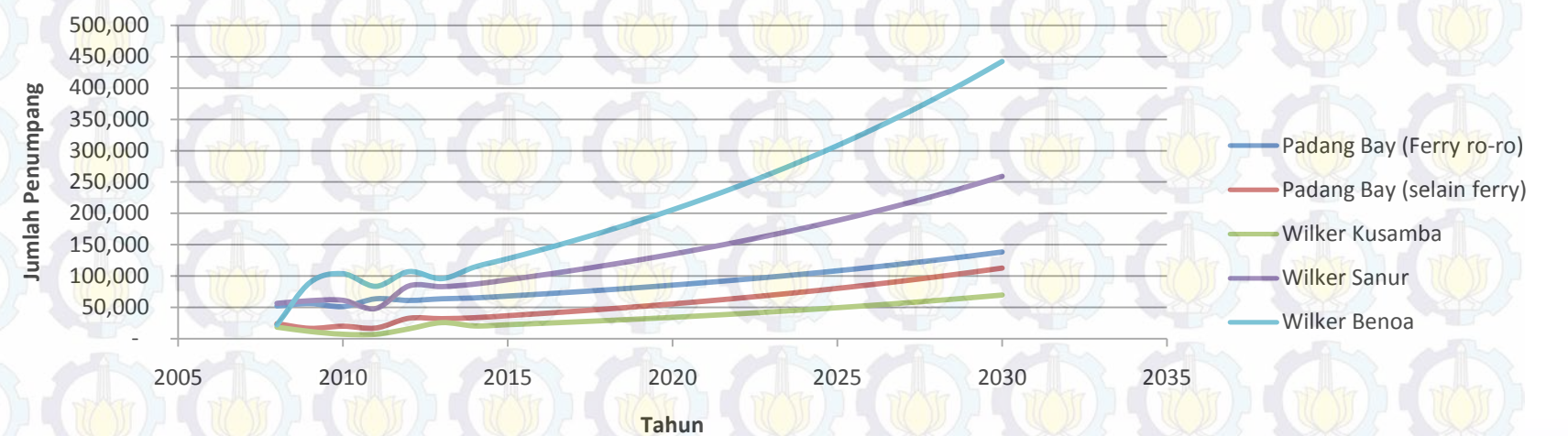
Tahun	Penumpang (Turun) menurut PDRB Kab. Klungkung				
	Padang Bay (Ferry Ro-ro)	Padang Bay (selain Ferry Ro-ro)	Wilker Kusamba	Wilker Sanur	Wilker Benoa
2008	45.284	23.906	14.200	56.997	21.990
2009	43.814	15.912	11.084	60.876	89.580
2010	48.346	20.972	6.576	62.779	103.751
2011	60.706	17.000	3.996	44.619	83.602
2012	54.719	36.052	11.903	77.578	107.070
2013	55.481	31.933	23.657	82.995	95.850
2014	61.693	39.467	21.618	85.157	114.463
2015	65.046	45.023	25.364	92.331	127.686
2016	68.587	50.889	29.320	99.904	141.647
2017	72.326	57.083	33.496	107.901	156.386
2018	76.273	63.622	37.906	116.343	171.949
2019	80.440	70.525	42.561	125.257	188.379
2020	84.840	77.814	47.477	134.668	205.726
2021	89.485	85.510	52.666	144.604	224.042
2022	94.389	93.635	58.145	155.094	243.379
2023	99.568	102.214	63.930	166.170	263.796
2024	105.035	111.271	70.038	177.864	285.351
2025	110.807	120.834	76.486	190.211	308.109
2026	116.901	130.930	83.295	203.246	332.138
2027	123.335	141.590	90.483	217.009	357.507
2028	130.129	152.844	98.072	231.540	384.292
2029	137.301	164.726	106.085	246.881	412.571
2030	144.874	177.272	114.545	263.079	442.428



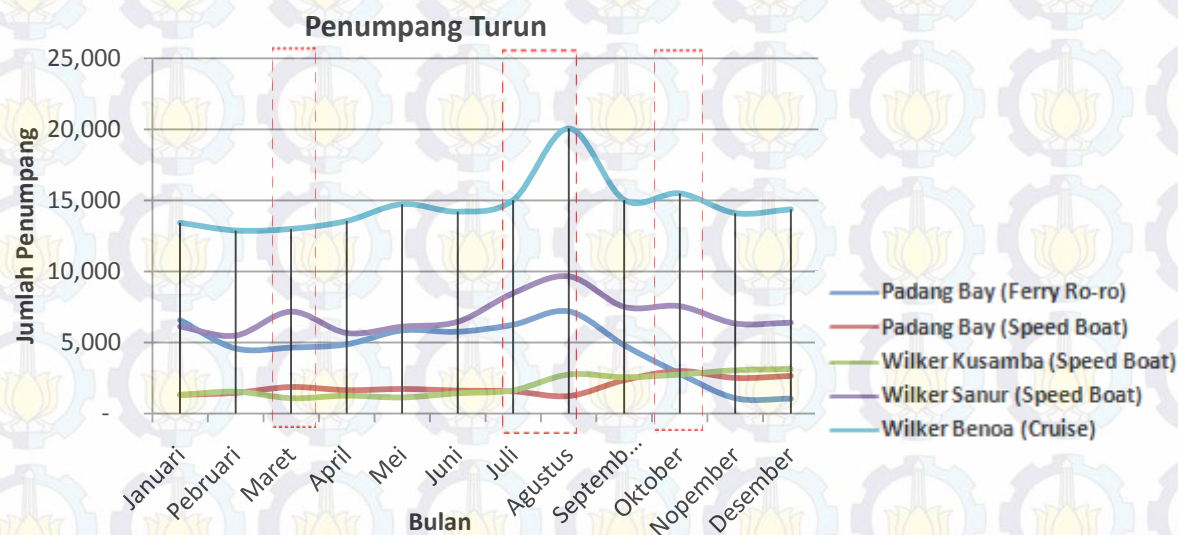
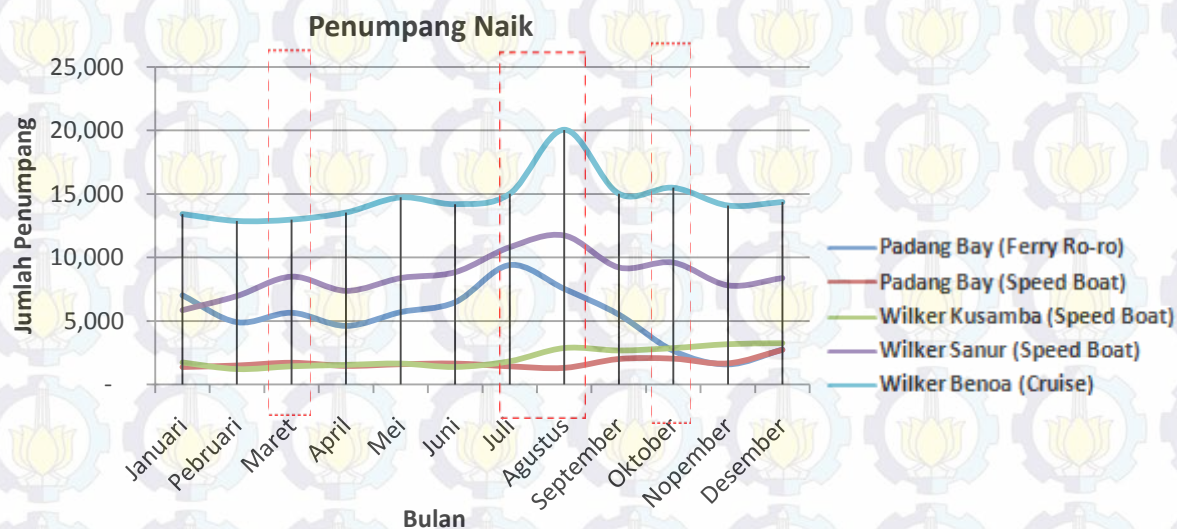
Grafik untuk penumpang naik



Grafik untuk penumpang turun









## Kebutuhan Trip Per Hari

Pelabuhan	Kapal	Penumpang Normal		Penumpang Padat	
		Trip per hari	Jumlah Kapal	Trip per hari	Jumlah Kapal
Padang Bay	<i>ferry ro-ro</i>	1	1	3	2
Padang Bay	<i>speed boat</i>	1	4	3	6
Wilker Kusamba	<i>speed boat</i>	1	3	4	4
Wilker Sanur	<i>speed boat</i>	1	9	3	16
Wilker Benoa	<i>cruise</i>	1	3	1	3

## Realisasi waktu berlayar dan waktu di Pelabuhan

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar (jam)	Waktu di Pelabuhan (Jam)		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	25	0,62	2,0		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai Ii	316			15,39	20	0,77	1,1		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	28	0,66	1,2		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	<i>Speed boat</i>	35			10,95	12	0,91	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	<i>Speed boat</i>	35			13,72	12	1,14	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	<i>Speed boat</i>	35			17,03	12	1,42	0,5		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	<i>Speed boat</i>	35			6,16	12	0,51	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	<i>Speed boat</i>	35			7,05	12	0,59	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	<i>Speed boat</i>	35			8,63	12	0,72	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	<i>Speed boat</i>	35			8,88	12	0,74	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	<i>Speed boat</i>	35			8,74	12	0,73	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	10	0,87	1,3		



## Unit biaya untuk per trip dalam kondisi normal

Rute	Kapal	Biaya Pelayaran		Biaya Kepelabuhan	Biaya ABK per hari	Biaya Perbekalan per hari	Biaya Reaparsi dan Perawatan per hari	Biaya Asuransi per hari	Total Biaya						
AE	Bounty Cruises	Rp	9.378.418	Rp	289.705	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	18.631.998
AE	Bali Hai II	Rp	5.595.826	Rp	215.363	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	14.775.063
AF	Quicksilver	Rp	10.367.623	Rp	261.868	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	19.593.365
BE	Speed Boat	Rp	304.516	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	1.050.587
BF	Speed Boat	Rp	381.549	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	1.127.620
BG	Speed Boat	Rp	473.600	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	1.219.670
CE	Speed Boat	Rp	171.308	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	917.378
CF	Speed Boat	Rp	196.059	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	942.129
CG	Speed Boat	Rp	239.998	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	986.068
DG	Speed Boat	Rp	246.950	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	993.021
DH	Speed Boat	Rp	243.057	Rp	-	Rp	257.143	Rp	180.000	Rp	303.571	Rp	5.356	Rp	989.127
DH	Nusa Jaya Abadi	Rp	3.154.762	Rp	583.995	Rp	2.254.286	Rp	600.000	Rp	5.479.452	Rp	630.137	Rp	12.702.632





## Memaksimalkan Trip Per Hari

### Analisis Penambahan Kecepatan Kapal

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	1
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	1
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed boat	2
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed boat	2
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	2
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed boat	2
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed boat	3
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	3
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed boat	3
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed boat	3
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1

### Biaya Operasional Kapal per Hari masing-masing rute

Rute	Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari	Biaya Operasional per Hari
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1	Rp 28.300.122
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	1	Rp 20.586.252
AF	Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	1	Rp 30.222.855
BE	Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	2	Rp 1.964.136
BF	Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	2	Rp 2.272.268
BG	Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	2	Rp 2.640.469
CE	Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	2	Rp 1.431.302
CF	Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	3	Rp 1.922.422
CG	Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.186.058
DG	Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.227.772
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	3	Rp 2.204.412
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1	Rp 16.441.390



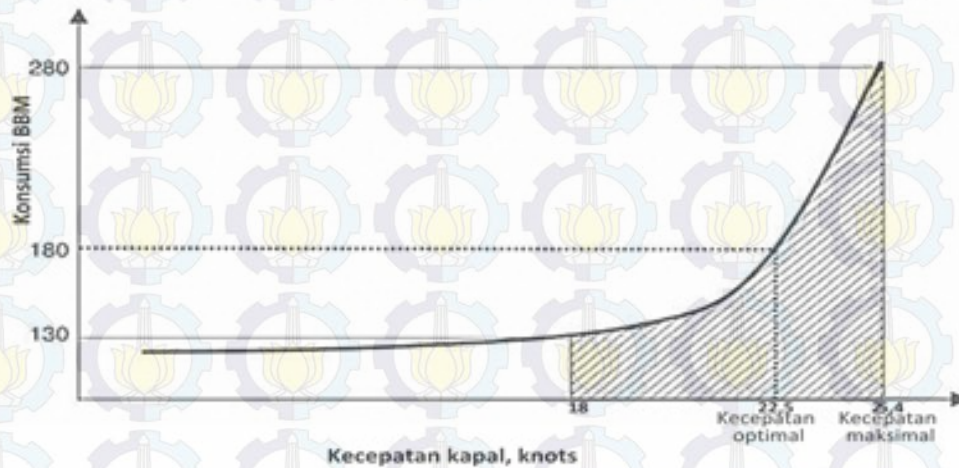
Memaksimalkan Trip Per Hari

Penumpang yang tidak terlayani setelah pemaksimalan roundtrip

Padang Bay angkutan Ferry ro-ro																		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Januari	1681	1998	2431	2580	3068	3459	3853	4280	4727	5245	5731	6268	6838	7438	8070	8729	9436	
Pebruani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	82	423	696	971	1270	1581	1944	2283	2658	3057	3476	3917	4378	4872	
Maret	231	486	834	954	1346	1661	1977	2321	2679	3096	3487	3918	4377	4859	5367	5897	6465	
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	55	312	571	851	1144	1485	1804	2156	2531	2925	3340	3773	4237	
Mei	285	542	893	1014	1410	1727	2047	2393	2755	3176	3570	4005	4468	4955	5467	6002	6575	
Juni	1110	1403	1802	1940	2390	2751	3114	3508	3920	4399	4847	5342	5869	6423	7005	7613	8265	
Juli	4193	4618	5198	5398	6051	6575	7103	7675	8273	8968	9619	10338	11103	11907	12752	13635	14582	
Agustus	2219	2560	3024	3184	3707	4127	4550	5008	5487	6043	6564	7140	7752	8396	9073	9780	10539	
September	85	333	673	790	1172	1479	1788	2123	2473	2879	3260	3681	4128	4599	5094	5611	6165	
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	8	
November	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	210	
Padang Bay angkutan speed boat																		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Pebruani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
November	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Wilker Kusamba angkutan speed boat																		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Pebruani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	769	1683	2635	3630
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	40	892	1780	2709
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	750	1662	2613	3606
November	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	98	950	1906	2916	3968	5068
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	355	1228	2209	3244	4322	5450	
Wilker Samur angkutan speed boat																		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Januari	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Pebruani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Maret	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1457	3933	
April	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	
Mei	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1023	3467	
Juni	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	389	2862	5441	
Juli	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	2075	4789	7671	10695	13848	
Agustus	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	2296	5010	7955	11083	14364	17787	
September	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1769	4346	7034	
Oktober	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	631	3190	5875	8675	
November	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1011	
Desember	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	Terlayani	1019	3463	



## Analisis Penambahan Kecepatan Kapal



Waktu Berlayar dan Lama waktu di Pelabuhan untuk kecepatan kapal maksimal

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar	Waktu di Pelabuhan		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	28	0,55	2,0		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	316			15,39	22	0,70	1,1		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	35	0,53	1,2		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			10,95	15	0,73	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			13,72	15	0,91	0,5		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			17,03	15	1,14	0,5		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			6,16	15	0,41	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			7,05	15	0,47	0,5		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,63	15	0,58	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,88	15	0,59	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	35			8,74	15	0,58	0,5		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	12	0,73	1,3		



# Analisis Penambahan Kecepatan Kapal

Frekuensi per hari untuk kecepatan kapal maksimal

Asal	Tujuan	Alat transportasi	Kapasitas			Jarak (nm)	Kec. (knot)	Waktu Berlayar	Waktu di Pelabuhan		
			Pnp	R2	R4				Pnp	R2	R4
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	600			15,39	28	1,10	4,00		
Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	316			15,39	22	1,40	2,11		
Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	350			18,40	35	1,05	2,33		
Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			10,95	15	1,46	1,00		
Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			13,72	15	1,83	1,00		
Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			17,03	15	2,27	1,00		
Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	35			6,16	15	0,82	1,00		
Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	35			7,05	15	0,94	1,00		
Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,63	15	1,15	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	35			8,88	15	1,18	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	35			8,74	15	1,17	1,00		
Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	204	30	25	8,74	12	1,46	2,67		

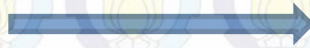
Biaya dan jumlah roundtrip per hari untuk kecepatan kapal maksimal

Rute	Asal	Tujuan	Alat transportasi	Maksimal Round Trip perhari	Total Biaya
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bounty Cruises	1	Rp 31.704.601
AE	Pel. Benoa	Pantai Jungut Batu	Bali Hai II	2	Rp 36.446.192
AF	Pel. Benoa	Pel. Toyapakeh	Quicksilver	2	Rp 54.613.943
BE	Pantai Sanur	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	3	Rp 2.646.253
BF	Pantai Sanur	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	2	Rp 2.333.316
BG	Pantai Sanur	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	2	Rp 2.716.245
CE	Pantai Kusamba	Pantai Jungut Batu	Speed Boat	4	Rp 2.171.352
CF	Pantai Kusamba	Pel. Toyapakeh	Speed Boat	4	Rp 2.377.277
CG	Pantai Kusamba	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.243.657
DG	Pel. Padang Bay	Pel. Rakyat Sampalan	Speed Boat	3	Rp 2.287.040
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Speed Boat	3	Rp 2.262.746
DH	Pel. Padang Bay	Pel. Induk Nusa Penida	Nusa Jaya Abadi	1	Rp 17.173.526



# Analisis Penambahan Kecepatan Kapal

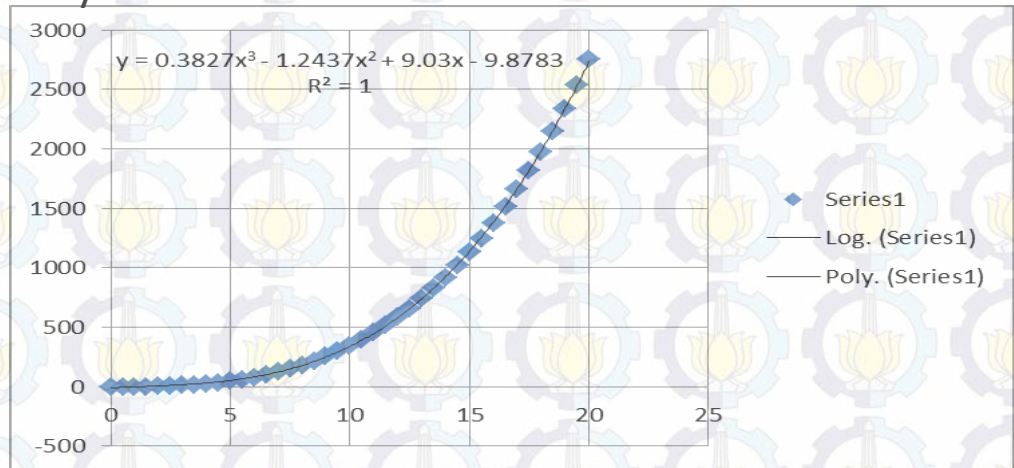
Penambahan kecepatann



Daya Mesin

Kecepatan desain  
Maksimal kecepatan

Daya Mesin



Kecepatan



## Pelabuhan Padang Bay angkutan ferry







[illegible]



[illegible]



# Analisis Perencanaan Armada

## Unit biaya pengoperasian kapal baru per Trip

Rute	Kapal	Biaya TC per hari	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Total Biaya
DH	KMP. MARINA SEGUNDA	Rp 8.219.178	Rp 6.166.146	Rp 361.525	Rp 14.746.849

## Roundtrip

Rute	Kapal	Biaya TC per hari	Biaya Pelayaran	Biaya Kepelabuhan	Total Biaya
DH	KMP. MARINA SEGUNDA	Rp 8.219.178	Rp 12.332.291	Rp 723.050	Rp 21.274.519





1. Adanya tujuan dan maksud pelayaran yang berbeda-beda dari para penumpang untuk tiap rute dari Bali. Yang mana penyeberangan Bali Timur menuju Kepulauan Nusa Penida juga memiliki pola musiman yang menyebabkan terjadinya pembeludakan penumpang di Pelabuhan Padang Bay, terjadinya *peak season* pada saat hari raya dan hari libur pada bulan-bulan tertentu.
2. Peningkatan penumpang untuk bulan-bulan tertentu di tahun mendatang dengan skema penambahan kecepatan kapal dan penambahan trip untuk masing-masing rute yang mengalami lonjakan penumpang, dengan batasan waktu operasi kapal dan pelabuhan di tiap rute maka untuk trip maksimal per hari untuk rute Sanur – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 3 *roundtrip* dengan pemaksimalan pengoperasian semua kapal yaitu 19 *speed boat* sehingga permintaan penumpang bisa terlayani sampai tahun 2028 dengan unit biaya Rp 2.646.253, untuk rute Kusamba – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 4 trip dengan 4 *speed boat* bisa melayani penumpang sampai tahun 2028 dengan unit biaya Rp 2.377.277, dan untuk Padang Bay – Kepulauan Nusa Penida sebanyak 3 trip dengan 6 *speed boat* bisa melayani penumpang sampai 2028 dengan unit biaya yaitu Rp 2.227.772.
3. Untuk rute Padang Bay – Pelabuhan Induk Nusa Penida dengan kapal Ferry Ro-Ro bahwa pada *peak season* perlu ada penambahan kapal dalam hal ini penambahan kapal dengan sistem sewa. Ukuran kapal utama kapal yang disewa dengan panjang 43,9 meter, Lebar 16 meter, draft 2,9 meter. Jumlah trip yang bisa dilayani sebanyak 2 *roundtrip* dengan unit biaya Rp 21.274.519, - per *roundtrip*.





1. Pada penelitian ini, perancangan desain konseptual hanya dilakukan sampai pada tahap pemilihan kapal sesuai dengan kebutuhan permintaan sampai 2028 dan mengasumsikan bahwa kapal yang melayani disesuaikan dengan kapal yang selama ini beroperasi di perairan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lanjut untuk pemilihan optimasi moda yang sesuai hingga didapatkan kapal yang bisa beroperasi dalam semua kondisi.
2. Pola operasi masih menggunakan pola operasi yang eksisting, oleh karena itu perencanaan penempatan pelabuhan tujuan perlu dikembangkan.





**TERIMA KASIH**